

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет прикладної математики

Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем

«До захисту допущено»

Науковий керівник кафедри

_____ В.П.Тарасенко

«___»_____ 2019 р.

Дипломний проект

на здобуття ступеня бакалавра

з напрямку підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»

на тему: «Веб додаток довідкової інформації хімічних термінів»

Виконала:

студентка IV курсу, групи КВ-51

Кліначова Діана Гіаївна _____

Керівник:

доц. каф. СПСКС, к.т.н., с.н.с.

Боярінова Ю.Є. _____

Консультант з нормоконтролю:

доц. каф. СПСКС, к.т.н.

Клятченко Я.М. _____

Рецензент:

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2019 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Напрямок підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Тарасенко В.П.
(підпис) (ініціали, прізвище)

«__» червня 2019 р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломний проект студентки
Кліначової Діани Гіаївни**

1. Тема проекту : ”Веб додаток довідкової інформації хімічних термінів”

керівник проекту: доц. каф. СПСКС, к.т.н., с.н.с. Боярінова Ю.Є.,

затверджені наказом по університету від «22» травня 2019 р. №1330-С

2. Термін подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту: електронний ресурс, що є онлайн версією довідника з хімії.

4. Зміст пояснювальної записки:

- аналіз існуючих онлайн-довідників з хімії;
- опис програмного забезпечення;
- опис програмного продукту;
- тестування ресурсу;

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо) :

- блок-схема алгоритму авторизації (плакат);
- блок-схема алгоритму генерації PDF-документу (плакат);
- блок-схема алгоритму пошуку (плакат);
- структура додатку (плакат).

6. Консультанти розділів проекту ☐

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормо-контроль	Клятченко Я.М., доц. каф. СПСКС, к.т.н.		

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1.	Ознайомлення з літературою за тематикою роботи	10.02.2019	
2.	Ознайомлення з програмним забезпеченням розробки	20.02.2019	
3.	Підготовка першого розділу	12.03.2019	
4.	Підготовка другого розділу	26.03.2019	
5.	Розробка програмного продукту	05.04.2019	
6.	Підготовка третього розділу	25.04.2019	
7.	Підготовка четвертого розділу	15.05.2019	
8.	Підготовка графічної частини	20.05.2019	
9.	Попередній захист дипломного проекту	28.05.2019	

Студент

(підпис)

Кліначова Д.Г.
(ініціали, прізвище)

Керівник проекту

(підпис)

Боярінова Ю.Є.
(ініціали, прізвище)

☐

☐ керівника дипломного проекту.

* Консультантом не може бути зазначено

Анотація

З розвитком сучасних технологій виникає все більше нової інформації та знань, а разом з цим і необхідність їх впорядковувати. Мережа Інтернет дозволяє створювати онлайн-ресурси, що відкривають доступ до довідникових та енциклопедичних знань усім її користувачам. Тому виникає потреба зробити пошук інформації швидким та зручним.

Дипломний проект присвячено розробці україномовного онлайн-довідника хімічних термінів з використанням фреймворку Django та його основних інструментів. Ресурс представляє собою динамічну сторінку, яка забезпечує користувачам доступ до різних розділів довідника. В залежності від обраного пункту меню можливе виконання пошуку статті за ключовим словом, перегляд статей за категоріями, хімічних таблиць та інтерактивної таблиці Менделєєва, генерація PDF-версії довідника. Функціональність веб-додатку дозволяє зареєстрованим користувачам створювати список обраних статей для більш швидкого доступу.

Дипломний проект включає пояснювальну записку (57 стр., 65 рис., 2 додатки).

Ключові слова: веб-додаток, фреймворк Django, проектування сайту, хімічні терміни.

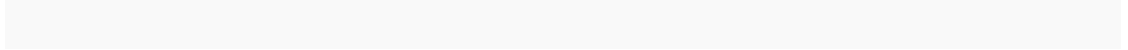
ABSTRACT

With the development of modern technology, more and more new information and knowledge is emerging, and with it the need to organize them. The Internet network allows you to create online resources that provide access to directory and encyclopedic knowledge for all its users. Therefore, there is a need to make information search quick and easy.

This work is devoted to the development of a Ukrainian-language online handbook of chemical terms using the Django framework and its main tools. Resource is a dynamic page that provides users to access to various sections of the handbook. Depending on the menu item you choose, you can perform keyword searches, view articles by category, chemical tables and the interactive Mendeleev table, generating a PDF version of the handbook. The functionality of the web application allows registered users to create a list of selected articles for faster access. Qualifying work includes explanatory notes (57p., 65 im., 2 applications). Keywords: web application, Django framework, site design.

ЗМІСТ

1. Найменування та галузь розробки	2
2. ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБКИ	2
3. ЦІЛЬ І ПРИЗНАЧЕННЯ РОБОТИ.....	2
4. ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ	2
5. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ	2
5.1. Вимоги до програмного продукту, що розробляється	2
5.2. Вимоги до апаратного забезпечення	3
5.3. Вимоги до програмного та апаратного забезпечення користувача	3
6. ЕТАПИ РОЗРОБКИ.....	4



НАЙМЕНУВАННЯ ТА ГАЛУЗЬ РОЗРОБКИ

Назва розробки: «Веб додаток довідкової інформації хімічних термінів».
Галузь застосування: інтернет-ресурси професійного спрямування.

ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Підставою для розробки є завдання на виконання роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затверджене кафедрою системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем Національного технічного університету України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського».

МЕТА І ПРИЗНАЧЕННЯ РОБОТИ

Створення розширеного довідкового ресурсу з хімії.

ДЖЕРЕЛА РОЗРОБКИ

Як джерела інформації використовувалися технічна документація, електронні статті, наукові видання.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Вимоги до програмного продукту, що розробляється

- сумісність з різними браузерами;
- можливість розподілення прав для різних груп користувачів;
- можливість пошуку статей по сайту;
- можливість для користувачів додавати статті у закладки;
- можливість створення PDF-версії довідника;
- наявність інтерактивної таблиці Менделєєва;

Вимоги до апаратного забезпечення

- Наявність доступу до мережі Internet (GPRS, EDGE, 3G, 4G);

2

Вимоги до програмного та апаратного забезпечення користувача

- Наявність браузера (Chrome, Mozilla Firefox, Opera);

ЕТАПИ РОЗРОБКИ

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Термін виконання етапів
1.	Вивчення літератури за тематикою проекту	15.04.2019
2.	Розроблення та узгодження технічного завдання	30.04.2019
3.	Аналіз існуючих рішень	05.05.2019

4.	Підготовка матеріалів першого розділу дипломного проекту	10.05.2019
5.	Підготовка матеріалів другого розділу дипломного проекту	18.05.2019
6.	Підготовка графічної частини дипломного проекту	20.05.2019
7.	Оформлення документації дипломного проекту	25.05.2019
8.	Попередній огляд матеріалів диплому на кафедрі	30.05.2019

Зміст

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА

ПОЗНАЧЕНЬ.....3

ВСТУП.....

.....4

1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ОНЛАЙН-ДОВІДНИКІВ 3
ХІМІЇ.....5

1.1 Поняття електронного
довідника.....5

1.2 Приклади існуючих
ресурсів.....6

1.2.1 Ресурс
“Академік”.....6

1.2.2 Ресурс “IUPAC Gold
Book”.....8

1.2.3 Ресурс “Велика українська
енциклопедія”.....11

1.2.4 Ресурс “Довідник хіміка
21”.....13

Висновки до розділу
1.....18

2. ОПИС ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....19 2.1 Фреймворк

Django.....19

2.1.1
Моделі.....20

2.1.2 Представлення та прив'язка

URL.....					21	ІАЛЦ.045440.004 ПЗ			
Змін	Арк.	№ док.	М.	Підпис		Дата			
Розроб.		Кліначова Д.Г.			Веб-додаток до відомої інформації хімічних термінів. Пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів	
Шаблон		Бояринова Ю.Є.				22		1	
						КПІ ім. Ігоря Сікорського, ФПМ, КВ-51			
Н. контр.		Клятченко Я.М.							
Затвер.		Тарасенко В. П.							

2.1.4			
Форми.....			24
2.2	Права	доступу.	Адміністратор та користувачі.....
			25
2.3		Генерація	PDF-файлу.....
			27
2.4		Інструменти	розробки інтерфейсу.....
			28
	Висновки	до	розділу 2.....
			30
3.	ОПИС	ПРОГРАМНОГО	ПРОДУКТУ.....
			31
3.1			Структура сайту.....
			31
3.2		Розробка	серверної частини.....
			33
3.3			Розробка сторінок.....
			41
	Висновки	до	розділу 3.....
			42

4.		ТЕСТУВАННЯ	РЕСУРСУ.....
			43
	Висновки	до	розділ 4.....
			53
	ВИСНОВКИ.....		
			..54

ДОДАТКИ Д.1 Копії графічних матеріалів

ІАЛЦ.045440.005 Д1 Веб додаток довідкової інформації хімічних термінів. Структура додатку.

ІАЛЦ.045440.006 Д2 Веб додаток довідкової інформації хімічних термінів. Блок-схема алгоритму авторизації.

ІАЛЦ.045440.007 Д3 Веб додаток довідкової інформації хімічних термінів. Блок-схема алгоритму пошуку.

ІАЛЦ.045440.008 Д4 Веб додаток довідкової інформації хімічних термінів. РБлок-схема алгоритму генерації PDF-документу.

Д.2 Лістинг програми

Д.3 Презентація

Пошук тематичної інформації у словниках, довідниках та енциклопедіях був актуальним у всі часи. Перш за все, це зручний засіб визначення термінів певної галузі та об'єднання в одному ресурсі короткої та змістовної інформації за певними поняттями.

І виникає потреба створити засоби для пошуку спеціалізованої інформації, які були б більш ефективними, ніж звичні паперові джерела.

У кінці XX століття з розвитком комп'ютерних технологій почали створюватися електронні енциклопедії. Мультимедійні технології дозволили суттєво змінити доступ до енциклопедичних даних. Таким чином пошук потрібних статей став практично миттєвим. Крім того стало можливим крім основного тексту додавати фото, відео та аудіозаписи. Елементи інтерактивності роблять веб-сторінок більш зручними для користувачів.

Метою даної роботи є розробка довідника спеціалізованого на хімічних термінах, на основі фреймворку Django. Сервіс має бути простим та зручним у використанні, і виконувати пошук статей за заданими параметрами.

СПИСОК ТЕРМІНІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

API - Application Programming Interface (інтерфейс прикладного програмування);

CGI - Common Gateway Interface (загальний інтерфейс шлюзу);

CSS - Cascading Style Sheets (каскадні таблиці стилів).

HTML - Hypertext Markup Language (мова розмітки гіпертекстових документів) ;

HTTP - Hyper Text Transfer Protocol (протокол передавання гіпертекстових документів);

PHP - Hypertext Preprocessor (гіпертекстовий препроцесор);

PDF - Portable Document Format (портативний формат документів);

MTV – Model-template-view(модель-шаблон-вид);

MVC - Model-view-controller(модель–представлення–контролер);

URL - Uniform Resource Locator (єдиний вказівник на ресурс);

XML - Extensible Markup Language (розширювана мова розмітки).

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Адк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ОНЛАЙН-ДОВІДНИКІВ З ХІМІЇ

1.1. Поняття електронного довідника

Довідник — це видання, що включає короткі узагальнені відомості з певних галузей (наукових, виробничих, професійних), викладені в систематичній формі [1]. Розрахований на вибіркове читання, тому організовується таким чином, щоб користувач міг легко навести справку з певного питання.

Статті можуть розташовуватися в алфавітному, хронологічному, тематичному порядку. Крім того, довідники супроводжуються допоміжними вказівниками (іменними, алфавітними, предметними, хронологічними) та мають список додаткової літератури для читання.

Швидкий розвиток технологій та постійне збільшення об'ємів інформації зумовлюють перехід від паперових носіїв до цифрових. Застосування комп'ютерних технологій спрямоване на спрощення процесу пошуку інформації. До таких технологій відносяться електронні енциклопедії, довідники, словники [2].

Електронний довідник — цифрова система, створена для автоматизованого вивчення певної дисципліни [3]. Як і паперові аналоги, містить впорядкований матеріал, присвячений певній галузі, однак завдяки комп'ютерним технологіям має ряд переваг. На сам перед це змога представити не лише текстовий матеріал, а і додати зображення, анімації, аудіозаписи та відеоматеріал, що підвищує наочність викладеного матеріалу і дозволяє візуально відобразити інформацію. Можливість пошуку за ключовим словом значно пришвидшує доступ до статей, оскільки користувач не витрачає час на пошук потрібної сторінки.

Віртуальна форма таких видань дозволила змінити їх формат (можливість пошуку за запитом, пошук по зображенням, великий обсяг тексту, можливість додавати посилання на інші ресурси та відсутність необхідності скорочувати текст для економії сторінок) та збільшити

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

доступність.

За формами представлення поділяються на електронні копії традиційних довідникових чи енциклопедичних видань, та мультимедійні видання, які на відміну від перших мають елементи інтерактивності (можуть реагувати на дії користувача, відповідати на запитання, виводити підказки чи поради) та дозволяють читачам приймати участь у їх розвитку та редагуванні. Електронні видання постійно доповнюються та оновлюються, тому завжди містять інформацію про найновітніші досягнення.

Виконуватися такі видання можуть як локальний інформаційний ресурс (наприклад, на диску) або бути ресурсом мережі Інтернет.

Можна виділити такі способи подання інформації в електронних довідниках:

- статичні способи представлення (текст, малюнки, фото);
- гіпертекст (забезпечує нелінійний виклад матеріалу);
- анімації (графіки, таблиці, плани, карти, креслення, діаграми, схеми, динамічні малюнки);
- динамічні моделі об'єктів та процесів;
- аудіозаписи;
- відеозаписи;

Також невід'ємною частиною є список бібліографічних посилань, що містить адреси електронних видань та бібліотек, де можна більш детально вивчити те, що зацікавило.

1.2. Приклади існуючих ресурсів

У даній роботі нас цікавлять саме онлайн-ресурси, що представляють собою довідники чи словники хімічних термінів. Розглянемо декілька існуючих зразків та проаналізуємо їх зміст, структуру, додаткові можливості, технології, на основі яких вони виконані.

1.2.1 Ресурс «Академік»

Даний ресурс (рис.1) містить словники та енциклопедії на різноманітні теми [4]. У розділі «Естествознание» знаходимо підрозділ «Химическая энциклопедия».

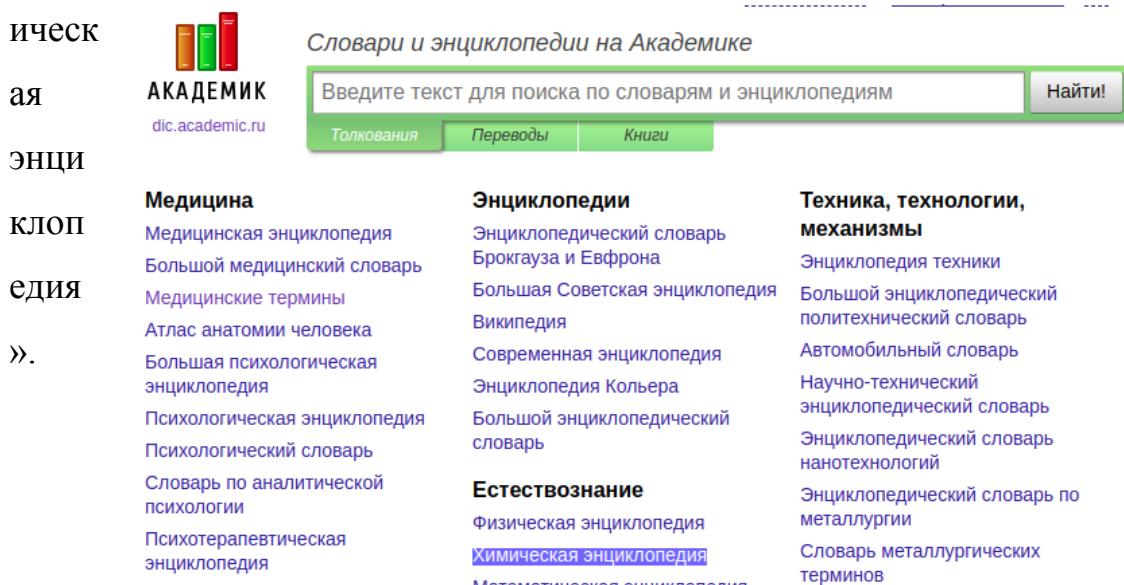


Рисунок 1 — Академік

Химическая энциклопедия

Оглавление

"БУТ-N,N-	ДИАМ-ДИОК	МЫШЬ-НАТУ	СОЛЬ-СТЕК
N,N--АЗИН	ДИОК-ДИХР	НАФТ-НЕФТ	СТЕК-СУЛЬ
АЗИН-АЛКА	ДИХР-ЖЕЛЕ	НЕФТ-НИТР	СУЛЬ-ТЕЛЛ
АЛКА-АЛЮМ	ЖЕЛЕ-ИЗМЕ	НИТР-ОЗОН	ТЕЛЛ-ТЕТР
АЛЮМ-АММО	ИЗО.-ИММУ	ОЗОН-ОКТА	ТЕТР-ТИТА
АММО-АНТИ	ИММУ-ИОНН	ОКТА-ОСМИ	ТИТА-ТРЕТ
АНТИ-АСИМ	ИОНН-КАЛИ	ОСМИ-ПЕНТ	ТРЕХ-ТУРБ
АСИМ-АЦИЛ	КАЛИ-КАРБ	ПЕНТ-ПЕРФ	ТУРБ-ФАЗО
АЦИЛ-БЕНЗ	КАРБ-КАУЧ	ПЕРФ-ПИРО	ФАЗО-ФИЗИ
БЕНЗ-БЛОК	КАУЧ-КАТ	ПИРО-ВОЖА	ФИЗИ-ФОСФ

Рисунок 2 — Хімічна енциклопедія

Химическая энциклопедия

БЕНЗОЛ

Толкование [Перевод](#)



БЕНЗОЛ

мол. м. 78,11; бесцв. жидкость с характерным запахом; у. пл. 5,53

Химическая энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия. Под ред. И. Л. Кнунянца. 1988.

Синонимы:

[ароматика](#), [бензен](#), [нефтепродукт](#), [растворитель](#), [углеводород](#)

← [БЕНЗОКСАЗОЛ](#)

[БЕНЗОЛПОЛИКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ](#) →

Смотреть что такое "БЕНЗОЛ" в других словарях:

[Бензол](#) — Общие Другие названия фен (Лоран, 1837), фениловый водород, бензен ... [Википедия](#)

[Бензол](#) — — органическое химическое соединение, представляющее собой бесцветную жидкость с приятным сладковатым запахом (ароматический углеводород). Бензол входит в состав бензина, широко применяется в промышленности, является исходным сырьём для

Рисунок 3 - Приклад терміна

7

Зміст (рис.2) даного підрозділу представлений не у алфавітному порядку, а за префіксами слів. При натисненні на одне з посилань відкривається список термінів даного проміжку. На сторінці терміну (рис.3) можемо побачити тлумачення, посилання на джерело, синоніми та близькі за тематикою слова. Також нижче представлений додатковий список тлумачень, взятих з інших словників та енциклопедій, що дозволяє більш детально дослідити значення шуканого терміну.

Ресурс виконаний на основі скриптової мови програмування PHP. Це найпоширеніша мова у сфері веб-розробки. Її особливість в тому, що PHP-код знаходиться на веб-сервері, де і відбувається інтерпритація у HTML-код, який далі передається на браузер клієнта.

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Серед переваг такого підходу достатньо висока швидкодія за рахунок інтерпетації та безпека, оскільки сторона користувача отримує тільки готовий HTML-код. Недоліком є недостатня інтерактивність сторінок.

1.2.2 Ресурс «IUPAC Gold Book»

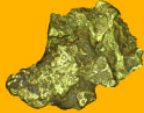
Це англomовний ресурс (рис.4), представляє собою онлайн-версію довідника створеного міжнародною організацією IUPAC [5].

Використовуючи рядок пошуку на боковій панелі можемо виконати пошук за заданим словом. Також бачимо там розділи:

- «alphabetical» містить списки термінів за певною літерою;
- «chemistry» містить список речовин та їх формульні записи;
- «math/physics» містить тлумачення фізичних та математичних скорочень, та значення констант;
-

«source documents» - список ресурсів, які були використані для створення цього довідника; Нижче розташоване посилання за яким можна завантажити PDF-версію довідника. Також присутні розділи, де користувач може знайти відповіді на поширені запитання щодо довідника.

На сторінці «about» знаходимо інформацію про програмне 8 забезпечення на базі якого розроблювався сайт. Даний ресурс створений на мові програмування Python. На Python пишуться динамічні сторінки з використанням CGI-скриптів, які являють собою файли, які виконуються веб-сервером, коли URL запитує відповідний скрипт.



IUPAC GOLD BOOK

Search...

[IUPAC > Gold Book](#)

IUPAC Compendium of Chemical Terminology - the Gold Book

Welcome to the interactive version of IUPAC Compendium of Chemical Terminology, informally known as the Gold Book. On these pages you will find a browsable, interactive version of this publication.

You may start:

- by browsing the [alphabetical index](#),
- by using one of the many [thematic indexes](#),
- or by using the search entry in the navigation sidebar.

To learn more about the Gold Book and this interactive version see the [about page](#) (Updated 3/27/17).

Browsing tips:


Popup structures

Underlined linear structures display the actual structure of the molecule when you put a mouse cursor over them.

c acids, $R_2C=N^+(-O^-)OH$
inds is at R OH


Interactive link maps

Each entry contains interactive maps of its references and referees, thus making navigation through related terms very convenient.



Ring index

All ring-containing structures in the Gold Book have an individual ring index and these were organized in a comprehensive ring index.



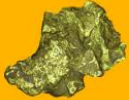
Indexes

- alphabetical
- chemistry
- math/physics
- general
- source documents

Download

- Gold Book PDF
- FAQ
- about
- sitemap

Рисунок 4 - Основна сторінка



IUPAC GOLD BOOK

Search...



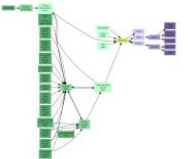
[IUPAC > Gold Book > alphabetical index > D > deuterium](#)

[PREVIOUS](#) [NEXT](#)

deuterium

A specific name for the atom 2H . The cation $^2H^+$ is a [deuteron](#) the species $^2H^-$ is a [deuterideanion](#) and 2H is the [deuterio](#) group.

Source:
PAC, 1988, 60, 1115 (Names for hydrogen atoms, ions, and groups, and for reactions involving them (Recommendations 1988)) on page 1116

Interactive Link Maps		
First Level	Second Level	Third Level
		

Indexes

- alphabetical
- chemistry
- math/physics
- general
- source documents

Download

- Gold Book PDF
- FAQ
- about
- sitemap

Рисунок 5 - Сторінка з терміном

На сторінці терміну (рис.5) міститься тлумачення, посилання на

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

джерело, а також схеми, для кращого візуального сприйняття.

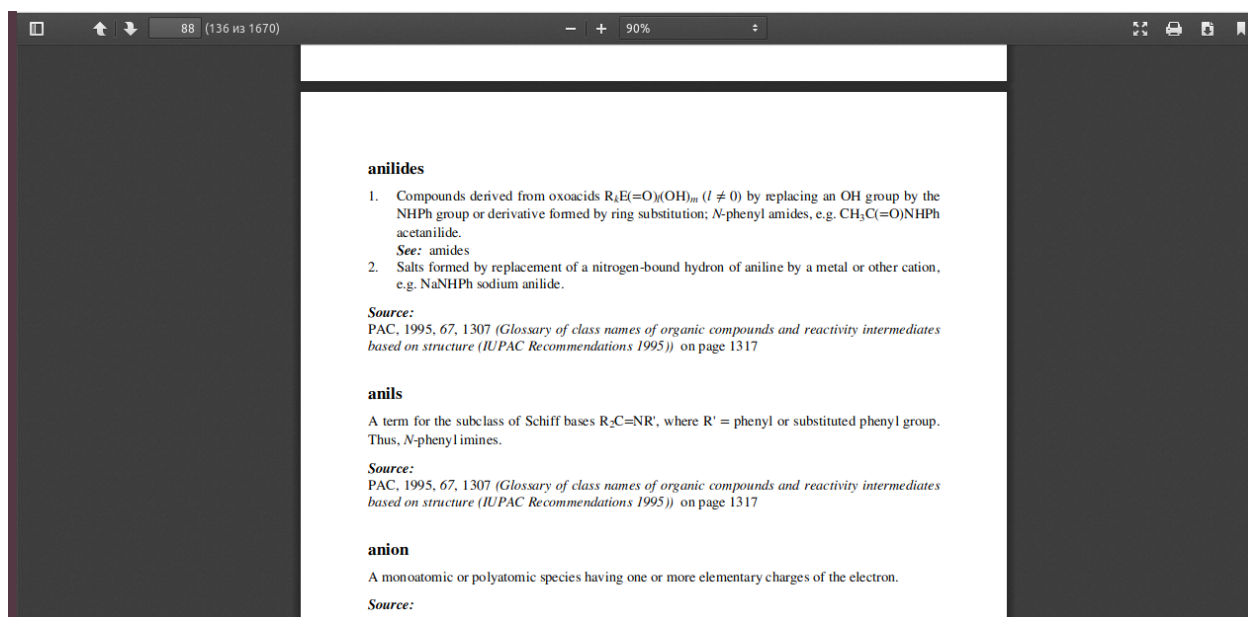
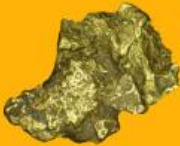


Рисунок 6 - PDF-версія



IUPAC GOLD BOOK

Search...

IUPAC > Gold Book > math/physics > **physical constants**

Physical constants - definitions

Symbols used	Definition
m_u	atomic mass constant
L	Avogadro constant
N_A	
μ_B	Bohr magneton
a_o	Bohr radius
a_0	
k	Boltzmann constant
k_B	
m	electron rest mass

Indexes

- alphabetical
- chemistry
- math/physics
- general
- source documents


Download

- Gold Book PDF
- FAQ
- about
- sitemap

Рисунок 7 — Константи

1.2.3 Ресурс «Велика українська енциклопедія»

Даний ресурс представлений як універсальна енциклопедія, яка містить близько 80 000 статей. У розділі «Галузі знань» містяться 27 підкатегорій, де знаходимо «Хімічні науки». Цей розділ містить статті з тлумаченням термінів та довідки [6].



Хімічні науки

Це категорія Хімічні науки. Хімія — наука про склад та структуру речовин та їхні перетворення на атомно-молекулярному рівні.

Підкатегорії

Показано 23 підкатегорії з 23.

А

- ▶ Аналітична хімія (порожня)

Б

- ▶ Біоорганічна хімія (порожня)

Г

- ▶ Групи та інші категорії хімічних елементів (1 С)

Е

- ▶ Електрохімія (порожня)

О

- ▶ Нафтохімія і вуглехімія (порожня)
- ▶ Неорганічна хімія (3 С)


Р

- ▶ Розділи хімії (1 С)

Ф

- ▶ Фізична хімія (1 С)
- ▶ Фундаментальні та інші важливі поняття хімії (4 С)

Рисунок 8 — Підрозділ «Хімічні науки»



Авогадро стала


Авога́дро ста́ла, Авогадро число, N_A — число структурних елементів (атомів чи молекул) в одиниці кількості речовини. Дорівнює $6,02214 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹. Фундаментальна фізична константа. Названа на честь італійського фізика і хіміка **А. Авогадро** (1776–1856).

Автор ВУЕ

- Редакція ВУЕ

Категорії:
Цивілізація
Хімічні науки
Фундаментальні та інші важливі поняття хімії


поділитися


твітнути


поділитися

Допомогти проекту
Стати автором
Зворотний зв'язок




Умови використання ВУЕ
Мобільний вигляд

© Державна наукова установа «Енциклопедичне видавництво»
за участі Інституту програмних систем НАН України, 2015–2018
Powered by MediaWiki

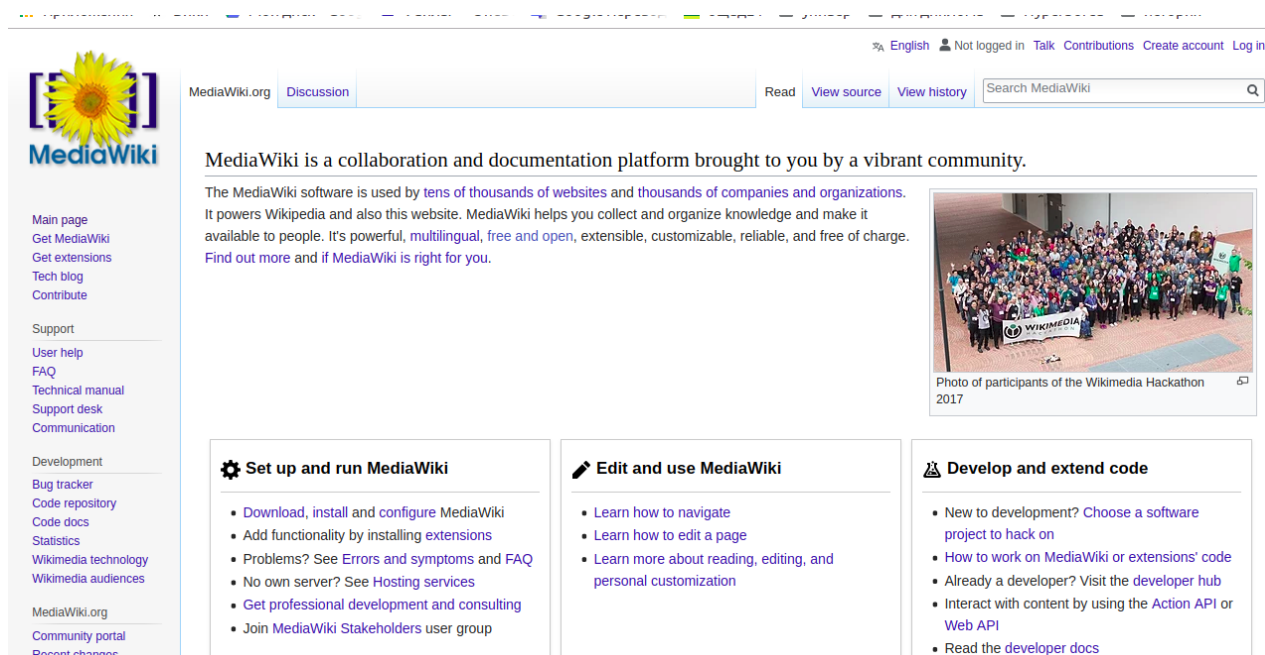


Рисунок 9 - Сторінка з терміном Рисунок 10 — MediaWiki

Сайт створений на основі серверного програмного забезпечення MediaWiki (рис. 8). Ця платформа надає інтерфейс для роботи з базовою сторінкою, дозволяє розподіляти права доступу, надає можливість обробки тексту, завантаження файлів.

1.2.4 Ресурс «Довідник хіміка 21»

Даний ресурс містить витяги з великої кількості книг а підручників з хімії [7]. Містить статті впорядковані а алфавітом, рисунки та таблиці до них. Шукати статті можна як за першою літерою, так і через рядок пошуку. Сайт має також і англійську версію, що містить витяги вже з англомовних ресурсів.

Пошук можна виконувати за статтями, рисунками чи таблицями. На сторінці з рисунком можна знайти посилання на ресурс, звідки його взяли.

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

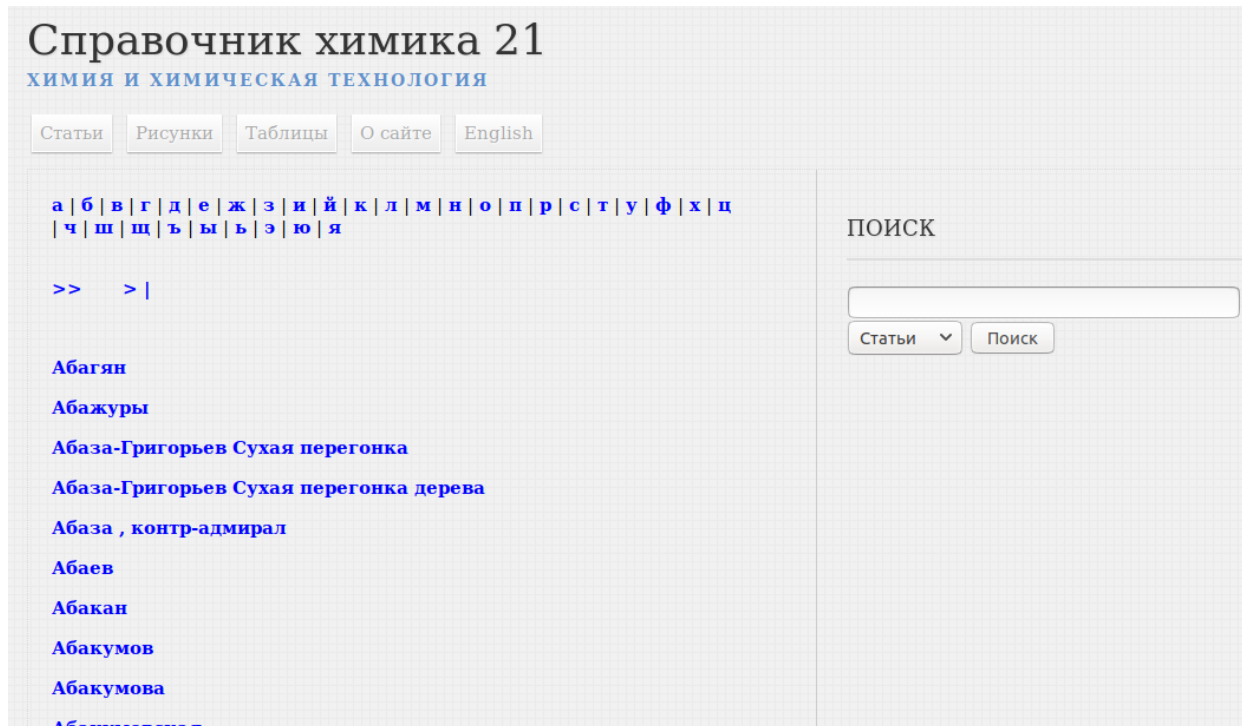


Рисунок 11 — Основна сторінка



Рисунок 12 — Приклад статті

					ИАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Справочник химика 21

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Статьи

Рисунки

Таблицы

О сайте

English

раль похожа на пологую винтовую лестницу, а внутри ее возникает полость диаметром 0,40 нм.

Впоследствии было обнаружено значительное число вариантов А- и В-форм ДНК (в особенности последней). Таким образом, можно говорить о двух семействах форм двойной спирали, отличающихся конформацией углеводного остатка. В то же время двойные спирали, относящиеся к любому из этих семейств, всегда закручены *вправо*.

Оказалось, однако, что наряду с правыми существуют и *левые* спирали ДНК. Первоначально левая спираль, получившая название

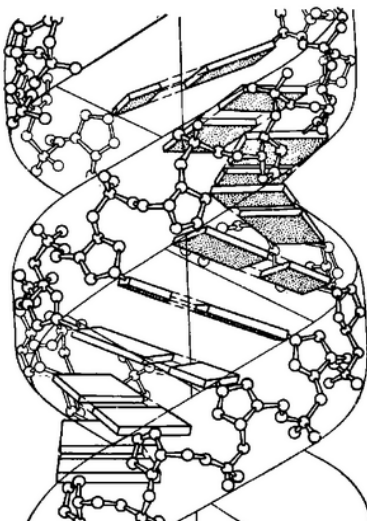


Рисунок 13 — Приклад рисунка

ПОИСК

Статьи

Поиск

А-форма двойной спирали ДНК

[\[Выходные данные\]](#)

Статьи

Рисунки

Таблицы

О сайте

English

[\[<< Стр.\]](#) [\[Стр. >>\]](#)

АМИНОКИСЛОТЫ

537

Аминокислоты, получаемые гидролизом белков

Таблица 24.1


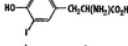

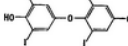
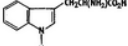
Нейтральные аминокислоты	
Гликокол (глицин) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	Серин $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
Аланин $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	Треонин $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
Валин $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	Метионин $\text{CH}_3\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
Лейцин $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	Цистеин $\text{HSCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
Изолейцин $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	Цистин $\text{SCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$
Фенилаланин $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	
Тирозин $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	Пролин 
Динитротирозин 	Оксипролин 
Тиронин 	
Триптофан 	
Кислые аминокислоты	
Аспарагиновая кислота $\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	
Глутаминовая кислота $\text{HO}_2\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CO}_2\text{H}$	
Основные аминокислоты	

Рисунок 14 — Приклад таблиці

ПОИСК

Статьи

Поиск

Таблица 24.Т Нейтральные аминокислоты

[\[Выходные данные\]](#)

Big Chemical Encyclopedia
CHEMICAL SUBSTANCES, COMPONENTS, REACTIONS, PROCESS DESIGN ...

Articles Figures Tables About

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z

>> > |

- 01s electron
- 1,7-Octadiene
- Op dependencies
- OR parameters
- Orsted, Hans
- Orsted, Hans Christian
- OsO4 OSMIUM TETROXIDE - WHITE
- OsO4 OSMIUM TETROXIDE - YELLOW
- OX174, virus

SEARCH

Articles Search

Рисунок 15 — Англomовна версія

Big Chemical Encyclopedia
CHEMICAL SUBSTANCES, COMPONENTS, REACTIONS, PROCESS DESIGN ...

Articles Figures Tables About

01s electron

SEARCH

Articles Search

Table 2.01. Electron distribution as a function of principal and subsidiary quantum numbers

Table with 4 columns: Shell, Sub-shell, Number of orbitals, Maximum number of electrons. Rows include K, L, M, N shells and their respective sub-shells (s, p, d, f).

The important thing in science is not so much to obtain new facts as to discover new ways of finding about them.

CHAPTER 2
THE GLASSY STATE

The first question we need to address is "what is a glass?" The traditional view is that glass is a solid obtained by supercooling a liquid.

Рисунок 16 — Англomовна стаття

Big Chemical Encyclopedia

CHEMICAL SUBSTANCES, COMPONENTS, REACTIONS, PROCESS DESIGN ...

Articles

Figures

Tables

About

[<< Page] [Page >>]

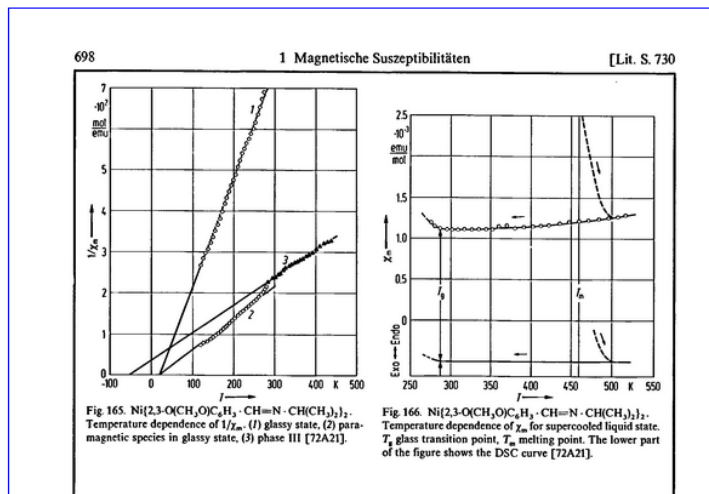


Рисунок 17 - Рисунки

SEARCH

Articles

Search

0 crystallization. melting point, T, glass transition point. The lower part of the figure shows the DSC curve .

[Publishers Imprint]

Big Chemical Encyclopedia

CHEMICAL SUBSTANCES, COMPONENTS, REACTIONS, PROCESS DESIGN ...

Articles

Figures

Tables

About

[<< Page.] [Page >>]

244

Table II. 4,6-O-Benzophenone ketals as stereodirecting moieties in 1,2-cis glucosylation

Item	Donor	Acceptor	Donor/acceptor ratio	α/β Product ratio
1			0.5	α only
2			3:1	95:5
3			0.5	α only
4			0.5	95:5

Рисунок 18 - Таблица

SEARCH

Articles

Search

0-Benzophenone ketals as stereodirecting moieties in 1-cis glucosylation

[Publishers Imprint]

Висновки до розділу

У цьому розділі розглянуто декілька ресурсів на тему довідника з хімії. Оскільки цей напрямок веб-розробок ще на стадії розвитку, то можна побачити, що існуючі ресурси максимально прості та представляють собою набори статей з даної тематики. Найбільш розвиненим є англomовний ресурс IUPAC Gold Book, оскільки містить статті з додаванням зображень та окремі розділи з одиницями вимірів, аббревіатурами та скороченнями.

Проаналізувавши переваги та недоліки існуючих ресурсів можна зробити висновки, що необхідно розробити якісний україномовний ресурс-довідник з розширеними функціями та можливостями для користувачів.

2. ОПИС ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

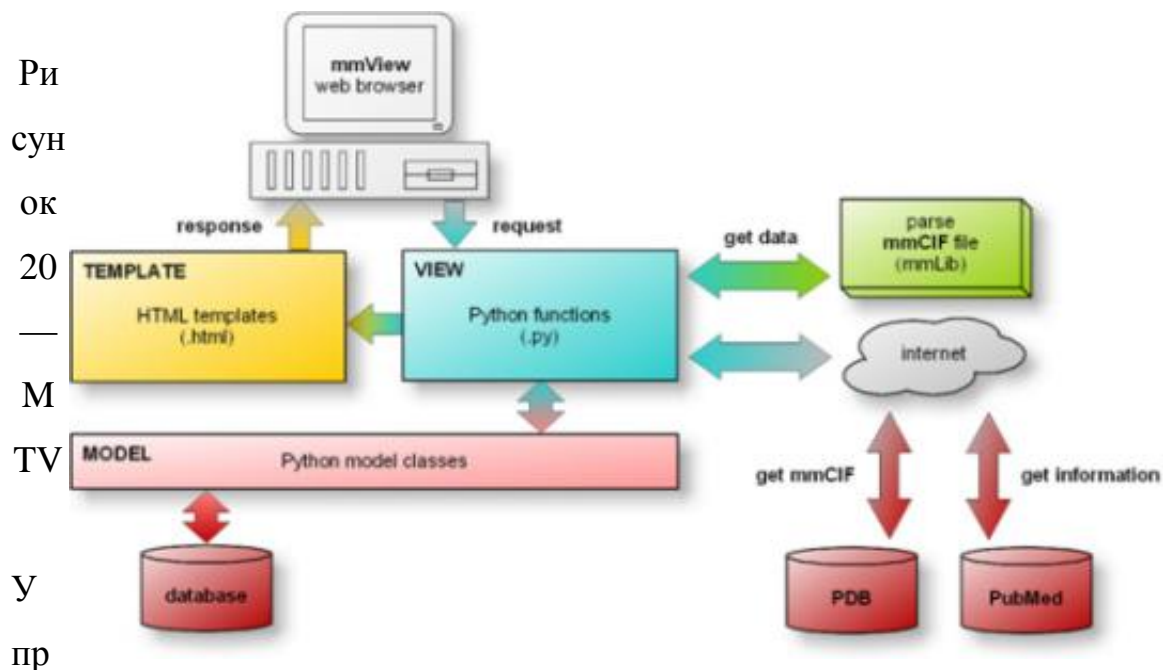
2.1 Фреймворк Django

Django – це високорівневий серверний веб-фреймворк, написаний на Python.

django

Рисунок 19 - Логотип Django

Його архітектура будується на шаблоні MTV (модель-шаблон-вид), який подібний до архітектурного шаблону MVC (модель-представлення-контролер) [8].



оекті містяться чотири основні файли:

1.

2.

`models.py` – описує таблицю бази даних. Містить поля даних та те, як вони будуть себе поводити. `views.py` – містить логіку відображення сторінок. `url.py` – визначає яке представлення буде викликатися для конкретного URL.

3. `views.py` – містить логіку відображення сторінок. `url.py` – визначає яке представлення буде викликатися для конкретного URL.

4. Шаблон `html` – описує дизайн сторінки. Також має шаблонну мову з основними операторами.

Фреймворк розроблювався для можливості роботи з новітніми ресурсами, тому має ряд особливостей в архітектурі [9]. Так розробник може не витрачати час на написання контролерів та сторінок для адміністративної частини, оскільки тут можна керувати декількома сайтами з одного сервера, використовуючи модуль для керування вмістом. Використовуючи адміністративний модуль можна легко взаємодіяти з базою даних та керувати вмістом сайту. Також наявний інтерфейс для керування користувачами.

2.1.1 Моделі

У даному файлі створюються класи, що містять структури даних, які зберігає база даних. Зазвичай одній моделі відповідає одна таблиця бази даних. Особливістю Django є те, що воно надає автоматичне API для

```
from django.db import models

class Person(models.Model):
    first_name = models.CharField(max_length=30)
    last_name = models.CharField(max_length=30)
```

доступу до даних [10].

Рисунок 21 - Приклад моделі

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

```
CREATE TABLE myapp_person (
    "id" serial NOT NULL PRIMARY KEY,
    "first_name" varchar(30) NOT NULL,
    "last_name" varchar(30) NOT NULL
);
```

Так створюється клас Person, який має атрибути first_name та last_name, що будуть відповідними полями у базі даних. Рисунок 22 – Таблиця

Дана модель створить таблицю у базі даних, як показано на рис. 23.

Для кожного поля задаються тип даних та аргументи. Для аргументів є список стандартних аргументів, але вони не є обов'язковими.

Між таблицями можна встановлювати зв'язки. Три основні типи зв'язків у Django [11]:

- багато-до-одного (ForeignKey)
- багато-до-багатьох (ManyToManyField)
- один-до-одного (OneToOneField)

Для розширення функціоналу моделей до класів додаються методи.

Це дозволяє моделі працювати з конкретним записом у таблиці. Це хороший підхід для зберігання і обробки даних в одному місці.

```
from django.db import models

class Person(models.Model):
    first_name = models.CharField(max_length=50)
    last_name = models.CharField(max_length=50)
    birth_date = models.DateField()

    def baby_boomer_status(self):
        """Returns the person's baby-boomer status."""
        import datetime
        if self.birth_date < datetime.date(1945, 8, 1):
            return "Pre-boomer"
        elif self.birth_date < datetime.date(1965, 1, 1):
            return "Baby boomer"
        else:
            return "Post-boomer"
```

Рисунок 23 – Метод моделі

2.1.2 Представлення та прив'язка URL

Завдяки представленням можемо створювати описи обробки Web-запитів, що надходять з інтерфейсу сторінки [12]. Відповіддю може бути шаблон

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		


```

from django.http import HttpResponse
import datetime

def current_datetime(request):
    now = datetime.datetime.now()
    html = "<html><body>It is now %s.</body></html>" % now
    return HttpResponse(html)

```

HTML, XML-документ або помилка 404.Рисунок 24 - Приклад представлення

На рис.24 показано, що для початку імпортується клас HttpResponse, який буде повертати відповідь (у цьому прикладі html-сторінку), та бібліотеку datetime. Далі визначаємо функцію current_datetime. Функції представлення отримують об'єкт HttpRequest (або просто request), а повертає відповідь згенеровану в об'єкті HttpResponse.Також можна визначити повернення помилки.

```

from django.http import HttpResponse, HttpResponseNotFound

def my_view(request):
    # ...
    if foo:
        return HttpResponseNotFound('<h1>Page not found</h1>')
    else:
        return HttpResponse('<h1>Page was found</h1>')

```

Рисунок 25 – Повернення помилки

Повертати повідомлення про помилку можна використовуючи виключення HttpResponseNotFound, що відповідає помилці 404 [13].

2.1.3 Шаблони

```

{% extends "base_generic.html" %}

{% block title %}{{ section.title }}{% endblock %}

{% block content %}
<h1>{{ section.title }}</h1>

{% for story in story_list %}
<h2>
  <a href="{{ story.get_absolute_url }}">
    {{ story.headline|upper }}
  </a>
</h2>
<p>{{ story.tease|truncatewords:"100" }}</p>
{% endfor %}
{% endblock %}

```

Додавання цього розділу обумовлене тим, що дизайн сайту змінюється набагато частіше, ніж його код. Шаблони дозволяють динамічно оновлювати вигляд сторінок, взаємодіючи в представленнях з одного боку, і з користувачем з іншого [14]. Рисунок 26 - Приклад шаблону

Загалом шаблон представляє собою текст HTML зі змінними та шаблонними тегами. Наприклад, для того, щоб на сторінці можна було динамічно змінювати текст, вказуємо у дужках `{{ }}` змінну, якій з представлення буду передаватися значення.

Зазвичай файли шаблонів зберігаються в спеціальному каталозі. Для того, щоб ці файли були доступні у проєкті, каталог потрібно призначити до проєкту у файлі налаштувань `settings.py`. У параметр `TEMPLATE_DIRS` прописується шлях до каталога.

Створити шаблон можна також за допомогою об'єкта `Template`, конструктор якого приймає як аргумент код шаблону. Функцією `render()` у контекст шаблону передаються значення.

```

>>> from django.template import Context, Template
>>> t = Template("My name is {{ my_name }}.")

>>> c = Context({"my_name": "Adrian"})
>>> t.render(c)
"My name is Adrian."

>>> c = Context({"my_name": "Dolores"})
>>> t.render(c)
"My name is Dolores."

```

Рисунок 27 – Робота шаблону

2.1.4 Форми

HTML форми є основою для інтерактивності веб-сторінок. Завдяки ним можна отримувати дані з об'єкта запиту [15]. 23

Форма це елементи HTML виду `<form>...</form>`, які дозволяють виконувати запити на сервер, з подальшою зміною об'єктів сторінки. Найпростішими елементами форми можуть бути текстові поля та checkbox, а використовуючи JavaScript та CSS можна створювати більш складні.

У параметрах форми обов'язково задається URL, на який будуть відправлятися дані, та HTTP метод (GET/POST). Зазвичай метод POST використовується при авторизації, оскільки є більш надійним – при відправці браузер кодує усі дані. GET доцільніше використовувати, наприклад, для форми пошуку. Тоді данні збираються в рядку URL.

```

<form action="/your-name/" method="post">
  <label for="your_name">Your name: </label>
  <input id="your_name" type="text" name="your_name" value="{{ current_name }}">
  <input type="submit" value="OK">
</form>

```

Рисунок 28 – Приклад форми

```

from django import forms

class NameForm(forms.Form):
    your_name = forms.CharField(label='Your name', max_length=100)

```

Рисунок 29 – Клас форми

Клас форми створюється в окремому файлі form.py. У класі створюється символічне поле з атрибутом максимальної довжини, який буде доданий до тегу <input>. Метод екземпляру Form is_valid виконає перевірку полів форми.

Форма оброблюється в представленні, яке пов'язана з URL, на який форма надсилає дані.

2.6. Права доступу. Адміністратор та користувачі

Інтерфейс адміністратора надає можливість напряму працювати з 24 базою даних, а саме додавання, редагування та видалення вмісту сайту. Він автоматично залається при створенні проекту [17]. У файлі admin.py реєструються моделі через клас ModelAdmin.

```
from django.contrib import admin
from myproject.myapp.models import Author

class AuthorAdmin(admin.ModelAdmin):
    pass
admin.site.register(Author, AuthorAdmin)
```

Рисунок 30 – Файл admin.py

До проекту можна додати систему аутентифікації користувачів. Вона включає аутентифікацію (перевірку користувача) та авторизацію (визначення прав доступу аутентифікованого користувача). Систему аутентифікації складається з:

- користувачів
- прав доступу
- груп (об'єднання користувачів за правами доступу)
- системи хешування паролів

- засобів аутентифікації та обмеження доступу
- системі плагінів

Користувачі додаються через об'єкт User, який має атрибути username, password, email, first_name, last_name.

```
>>> from django.contrib.auth.models import User
>>> user = User.objects.create_user('john', 'lennon@thebeatles.com', 'johnpassword')

# At this point, user is a User object that has already been saved
# to the database. You can continue to change its attributes
# if you want to change other fields.
>>> user.last_name = 'Lennon'
>>> user.save()
```

25

Створити користувача можна методом create_user(), або через інтерфейс адміністратора. Рисунок 31 – Створення користувача

Суперкористувач (користувач з усіма правами) створюється через термінал командою createsuperuser. Для проходження аутентифікації за

```
from django.contrib.auth import authenticate
user = authenticate(username='john', password='secret')
if user is not None:
    # the password verified for the user
    if user.is_active:
        print("User is valid, active and authenticated")
    else:
        print("The password is valid, but the account has been disabled!")
else:
    # the authentication system was unable to verify the username and password
    print("The username and password were incorrect.")
```

іменем і паролем використовується метод authenticate().

Рисунок 32 – Аутентифікація

Якщо передані вірні аргументи, то повернеться об'єкт User, а інакше – None.

У Django представлена проста система доступу, яка надає можливість права доступу користувачу або групі користувачів [18].

Перевірка прав виконується наступним чином:

- для додавання об'єкта перевіряється наявність прав “add” для

об'єктів даного типу;

- для перегляду списку об'єктів чи зміні об'єкта визначається наявність прав “change”;
- для видалення об'єкту перевіряється наявність прав “delete”;

Групувати користувачів можна через модель

`django.contrib.auth.models.Group`. Користувач, що дається до групи автоматично отримує всі права даної групи. Рисунок 33 – Створення прав

```
from myapp.models import BlogPost
from django.contrib.auth.models import Group, Permission
from django.contrib.contenttypes.models import ContentType

content_type = ContentType.objects.get_for_model(BlogPost)
permission = Permission.objects.create(codename='can_publish',
                                      name='Can Publish Posts',
                                      content_type=content_type)
```

доступу

26

2.7. Генерація PDF-файлу

Django має користувати функцію створення PDF-файлу. Для цього створюємо спеціальне представлення.

```
from reportlab.pdfgen import canvas
from django.http import HttpResponse

def some_view(request):
    # Create the HttpResponse object with the appropriate PDF headers.
    response = HttpResponse(content_type='application/pdf')
    response['Content-Disposition'] = 'attachment; filename="somefilename.pdf"'

    # Create the PDF object, using the response object as its "file."
    p = canvas.Canvas(response)

    # Draw things on the PDF. Here's where the PDF generation happens.
    # See the ReportLab documentation for the full list of functionality.
    p.drawString(100, 100, "Hello world.")

    # Close the PDF object cleanly, and we're done.
    p.showPage()
    p.save()
    return response
```

Рисунок 34 – Генератор PDF-файлу

Для відповіді обов'язково задається тип `application/pdf`, що означає, що результатом запиту має бути PDF документ. Відповідь має заголовок `Content-Disposition`, який задає ім'я файлу. Клас `Canvas` отримує файловий об'єкт і подальші дії виконуються над цим об'єктом.

2.8. Інструменти розробки інтерфейсу

27

Основна сторінка сайту має бути зручною та інформативною. Оскільки планується розробка динамічної сторінки, то вона обов'язково має містити назву сайту, меню та контакти, а основний вміст буде виводитися при безпосередній роботі з сайтом.

Для створення інтерфейсу сайту використовуються мова розмітки HTML та таблиця стилів CSS.

За допомогою HTML описується структура веб-сторінки, яка складається з окремих блоків, наприклад, `<html>`, `<head>`, `<body>`. Є теги, якими можна задавати мультимедійні елементи у візуальну сторінку. Компоненти розмітки бувають чотирьох основних типів - елементи, типи даних, символні мнемоніки, декларація типу документа [19].

Сам документ складається з таких обов'язкових частин:

- 1.декларація типу документу.
- 2.шапка документу (технічна інформація)
- 3.тіло документа (основні дані документу)

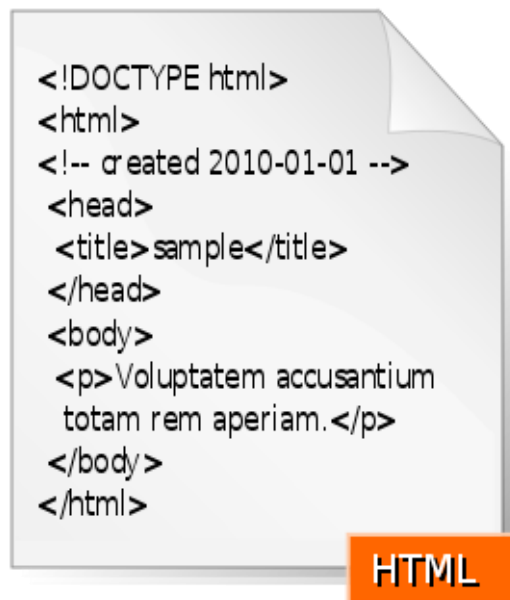


Рисунок 35 — Документ HTML Теги HTML-документу інтерпретуються браузером для відображення сторінки.

На поведінку сторінки можна впливати програмою мови сценаріїв JavaScript.

28

Підключення таблиці стилів CSS дозволяє встановлювати зовнішній вигляд сторінки та розподілити вміст сторінки. Перевагами використання CSS є:

- уся інформація про дизайн сторінки структурована та міститься в одному файлі;
- можливо задавати різні стилі для різних категорій користувачів;
- сторінка стає більш структурованою та зручною для використання;
- кешування стилів прискорює завантаження сторінки;

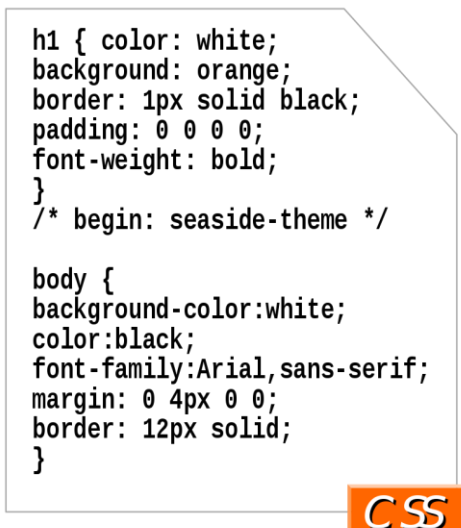


Рисунок 36 - CSS

Висновки до розділу

29

У цьому розділі розглянуті архітектура та особливості серверного фреймвору Django. Це програмне забезпечення може забезпечити просту та швидку веб-розробку, оскільки включає в себе багато вже готових модулів (наприклад, інтерфейс адміністратора). Воно містить достатньо інструментів для створення інтерактивного додатку. Засобами Django можна забезпечити розподілення прав доступу у додатку та визначення дій для різних груп користувачів. Корисною функцією для розробки довідника є можливість створення PDF-файлів, якщо, наприклад, користувач захоче отримати документ зі статтями.

3. ОПИС ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

Після аналізу існуючих ресурсів, проведеного у розділі 1, та на базі дослідження фреймворку Django був розроблений хімічний онлайн-довідник, який містить ряд покращення.

3.1. Структура сайту

На даній схемі представлена структура сайту, яка враховує всі розділи, що він містить. На сайті кожна структурна гілка представлена окремим пунктом меню, що є гіперпосиланням на один з розділів довідника.

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

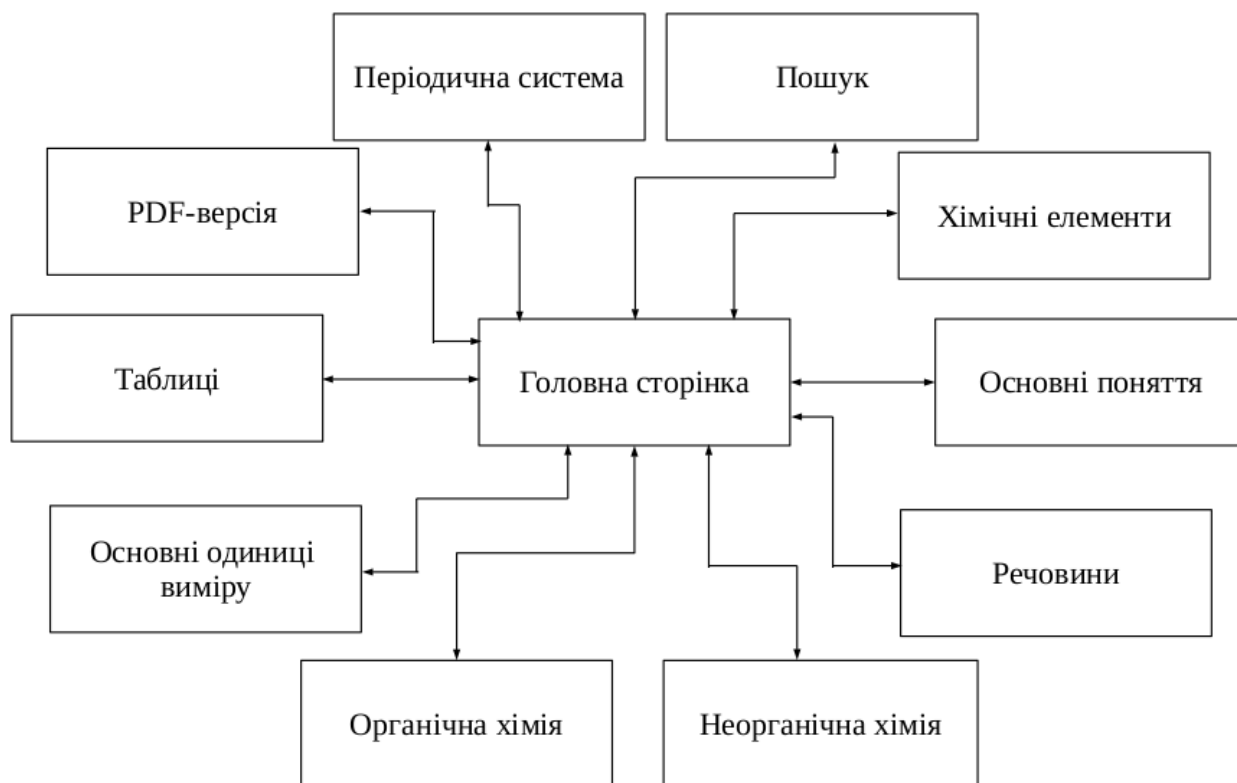


Рисунок 37 — Структура сайту

Інтерфейс сайту представлений динамічною сторінкою. Наповнення основної частини змінюється в залежності від обраного пункту меню, або при запиті пошуку потрібної статті.

Рисунок 38 — Меню

Обрання одного з розділів - «Хімічні елементи», «Основні поняття», «Речовини», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Основні одиниці виміру» відсилає користувача на сторінку зі списком гіперпосилань на статті, що відповідають данній категорії.

При натисненні «PDF-версія» замість сторінки виведеться документ, що буде офлайн-версією електронного довідника.

Підпункт «Періодична система» викликає інтерактивну таблицю Менделєєва, при натисканні на яку можна отримати інформаційну статтю про обраний хімічний елемент.

Також є форма для реєстрації користувачів з полями для заповнення «Логін» та «Пароль». Знизу міститься інформація про автора сторінки та контактна інформація.

3.2. Розробка серверної частини

32

Розробка веб-додатку починається зі створення проекту Django у терміналі командою *django-admin startproject diplom* (де *diplom* — назва

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

проекту). Дана команда створить файлову структуру, де і будуть розміщуватися файли конфігурацій серверу.

- *Manage.py* — скрипт, що використовується для створення додатку, роботи з базами даних та запуску відлагодження серверу;
- *settings.py* — містить всі параметри проекту. Тут містяться записи про створені додатки, задається шлях до статичних файлів (CSS, JavaScript, зображення), задається база даних тощо;
- *urls.py* — задаються власні адреси для кожного додатку, адреса сторінки адміністратора, статичних файлів;
- *wsgi.py* — цей файл містить конфігурації для встановлення зв'язку додатку з сервером;

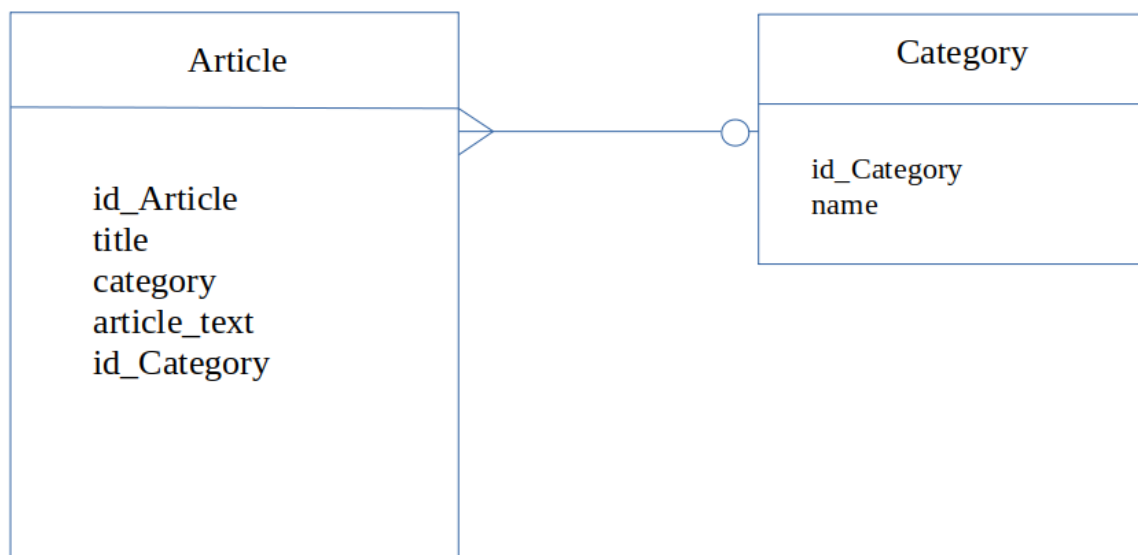
Власне додаток створюється за допомогою команди *python3 manage.py startapp handbook* (де *handbook* - назва додатку).

Відповідно до архітектури фреймворку, серверна частина сайту розподіляється на окремі файли файли, кожний з яких виконує певну задачу.

Models.py

Містить моделі (класи, що представляють таблиці в базі даних) , у данному випадку це Article (власне статті) та Category (категорії, за якими розподіляються статті).

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Article містить поля title (назва статті), article_text (текст статті), category (категорія), та методи `__str__` (повертає назву статті) та `get_absolute_url` (повертає ідентифікатор). Category містить поле name (містить назву категорії), та метод `__str__` (повертає назву категорії). Ці дві моделі пов'язані через поле category моделі Article. Рисунок 39 — Структура бази даних

Для того, щоб у базі даних створилися відповідні поля, після задання моделей необхідно виконати наступні команди:

- `python3 manage.py makemigrations` — створює нові міграції на основі змін в моделях;
- `python3 manage.py migrate` — відповідає за застосування, відкат та вивід статусу міграцій;

Ці команди необхідно виконувати кожного разу, коли змінюється структура таблиць бази даних (тобто відбуваються зміни моделей, їх видалення, або створення нових).

```

diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15: ~/di1
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1$ django-admin startproject diplom
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1$ ls -R
.:
diplom

./diplom:
diplom manage.py

./diplom/diplom:
__init__.py settings.py urls.py wsgi.py
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1$

```

Рисунок 40 - Структура проекту

```

diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15: ~/diplom/handbook
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/diplom/handbook$ ls -R
.:
admin.py forms.py im1.jpg migrations __pycache__ templates urls.py
apps.py himiya.jpg __init__.py models.py static tests.py views.py

./migrations:
0001_initial.py __init__.py __pycache__

./migrations/__pycache__:
0001_initial.cpython-36.pyc __init__.cpython-36.pyc

./__pycache__:
admin.cpython-36.pyc __init__.cpython-36.pyc views.cpython-36.pyc
apps.cpython-36.pyc models.cpython-36.pyc
forms.cpython-36.pyc urls.cpython-36.pyc

./static:
css im1.jpg im2.jpg tabl1.gif tabl3.jpg
himiya.jpg im1.png periodic_table.png tabl2.png

./static/css:
im1.jpg style.css

./templates:
himiya.jpg index2.html main.html table.html
im1.jpg index.html pdf_temp.html user_welcome.html
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/diplom/handbook$

```

Рисунок 41 - Структура додатку

```

diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15: ~/di1/diplom
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1/diplom$ python3 manage.py makemigrations
Migrations for 'handbook':
  handbook/migrations/0001_initial.py
    - Create model Article
    - Create model Category
    - Add field category to article
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1/diplom$ python3 manage.py migrate
Operations to perform:
  Apply all migrations: admin, auth, contenttypes, handbook, sessions
Running migrations:
  Applying contenttypes.0001_initial... OK
  Applying auth.0001_initial... OK
  Applying admin.0001_initial... OK
  Applying admin.0002_logentry_remove_auto_add... OK
  Applying admin.0003_logentry_add_action_flag_choices... OK
  Applying contenttypes.0002_remove_content_type_name... OK
  Applying auth.0002_alter_permission_name_max_length... OK
  Applying auth.0003_alter_user_email_max_length... OK
  Applying auth.0004_alter_user_username_opts... OK
  Applying auth.0005_alter_user_last_login_null... OK
  Applying auth.0006_require_contenttypes_0002... OK
  Applying auth.0007_alter_validators_add_error_messages... OK
  Applying auth.0008_alter_user_username_max_length... OK
  Applying auth.0009_alter_user_last_name_max_length... OK
  Applying handbook.0001_initial... OK
  Applying sessions.0001_initial... OK
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1/diplom$

```

Рисунок 42 - Прив'язка моделей до бази даних

views.py

Містить представлення - функції, які оброблюють запити, що надходять на сервер зі сторінки, та генерують певну відповідь. Для додатку розроблені наступні представлення:

- index — повертає головну сторінку main.html;
- search_article — виконує пошук статті за назвою. Функція перебирає усі існуючі статті та перевіряє їх назви за ключовим словом, що задається користувачем у рядку пошуку. При співпадінні повертає шаблон з назвою та текстом, інакше — повідомлення "Нічого не знайдено";
- chemical_elem — повертає список статей за категорією «Хімічні

						Арк.
					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	36
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

елементи». Функція перебирає існуючі статті та перевіряє кожну з них за полем «category». При співпадінні повертається у вигляді списку посилання на відповідні статті. Якщо нічого не знайде, то виводиться повідомлення - «Розділ ще не заповнений» ; main_term - повертає список статей за категорією «Основні поняття»;

- substance - повертає список статей за категорією «Речовини»;
- anorganic - повертає список статей за категорією «Неорганічна хімія»;
- organic - повертає список статей за категорією «Органічна хімія»;
- units — повертає список статей за категорією «Основні одиниці виміру»;
- tables — повертає сторінку, що містить таблиці на тему хімії;
- tab - представлення, що повертає таблицю Менделєєва. Відображає на сторінці інтерактивну таблицю, функціональність якої визначається у відповідному файлі-шаблоні;
- generate_pdf — генерація PDF-документу. Для створення даного додатку використовується бібліотека WeasyPrint. Даний метод бере з бази даних всі існуючі статті, та з використанням шаблону виведення статей, перетворює їх у string та записує у формат PDF. Далі формується відповідь з виведенням замість сторінки згенерованого файлу.log_in — авторизація користувача. Перевіряє чи співпадають введені дані з хоч одним вже існуючим аккаунтом. Якщо співпадіння знайдене, то повертається головна сторінка користувача, інакше повертається повідомлення про помилку;

urls.py

Файл конфігурування URL-адрес. У ньому задаються шаблони URL-адрес, що пов'язуються з певним представленням. Можуть задаватися статичні адреси, або динамічні з використанням регулярних виразів (наприклад, для визначення ключового слова пошуку).

Для кожного функціонального елементу сторінки виділяється свій URL:

- search/ - задає пошук статті. Також містить ключове слово, що задає параметр пошуку;
- admin/ - сторінка адміністратора;
- chemical_elem/ - перехід до списку статей категорії «Хімічні елементи»;
- main_term/ - перехід до списку статей категорії «Основні поняття»;
- substance/ - перехід до списку статей категорії «Речовини»;
- anorganic/ - перехід до списку статей категорії «Неорганічна хімія»;
- organic/ - перехід до списку статей категорії «Органічна хімія»;
- units/ - перехід до списку статей категорії «Основні одиниці виміру»;
- tables/ - перехід до розділу з таблицями;
- tab/ - перехід до періодичної системи;
- generate_pdf/ - запит на створення PDF-версії довідника;
- login/ - авторизація користувача;

templates

Задаються як окремі файли-шаблони HTML або змінні та спеціальні теги для керування змінними в основному HTML-файлі. Оскільки сайт має динамічний інтерфейс, то основною сторінкою є main.html. При натисканні на будь-яке посилання представлення буде повертати значення в задану змінну, що і буде визначати вміст основної частини сторінки - <main>.

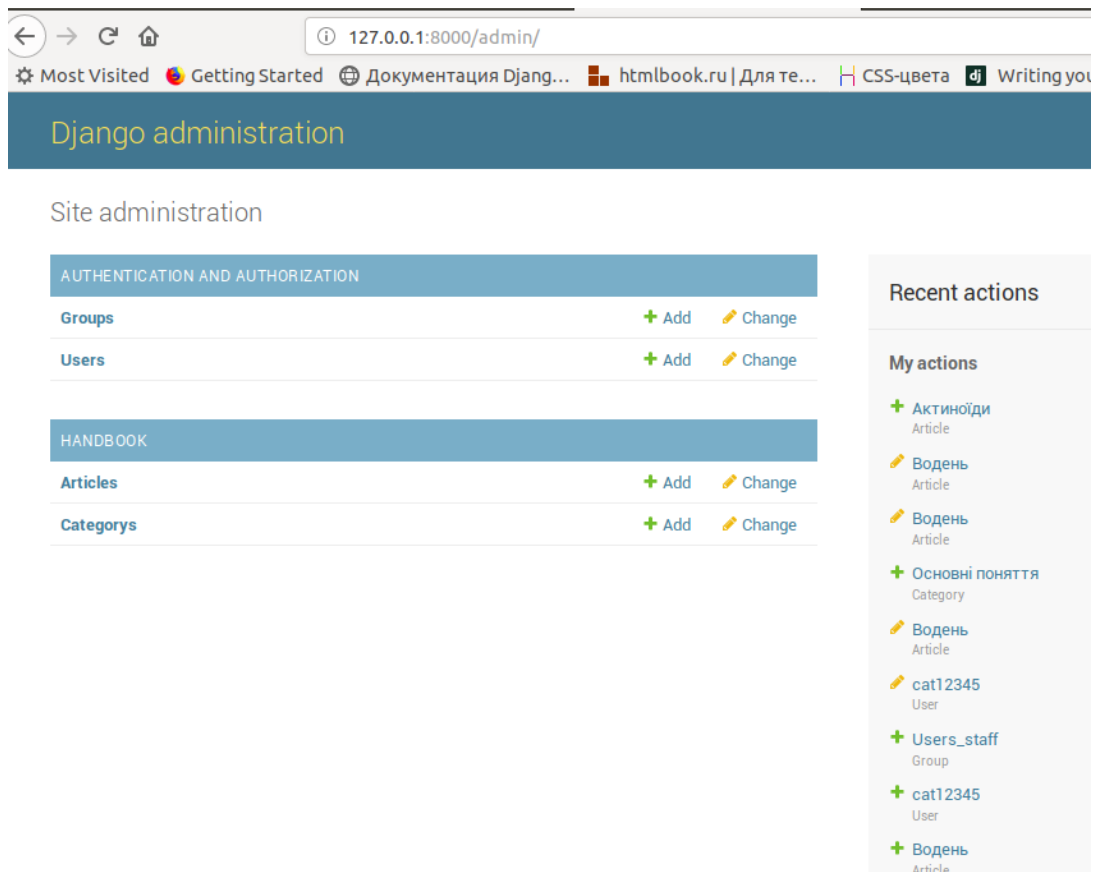
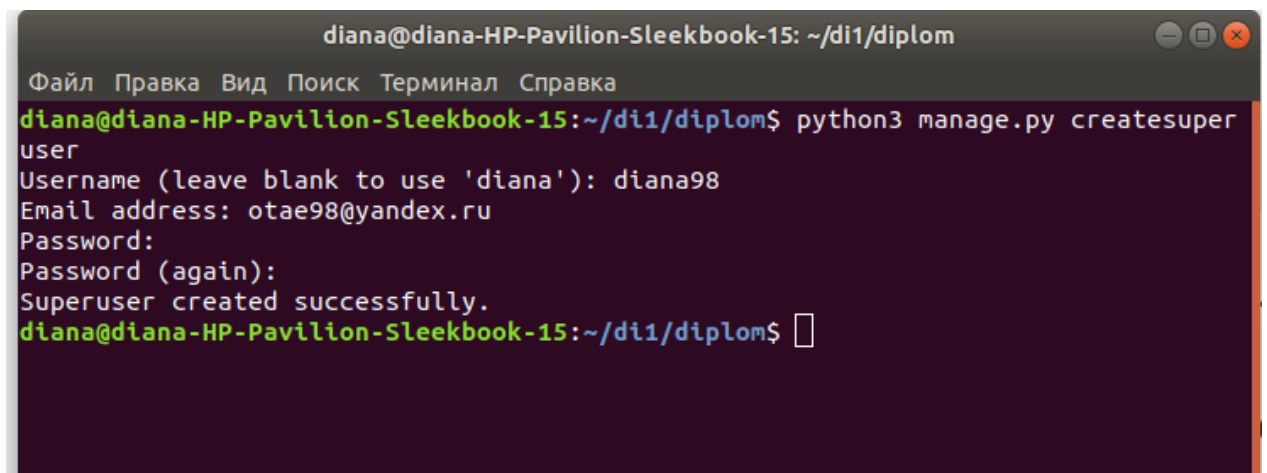


Рисунок 43 — Сторінка адміністратора

Інтерфейс адміністратора надає можливість керувати базою даних додатку, а саме додавати, редагувати та видаляти категорії та статті. Також до функцій адміністратора входить керування користувачами та групами користувачів (надання та обмеження прав доступу).

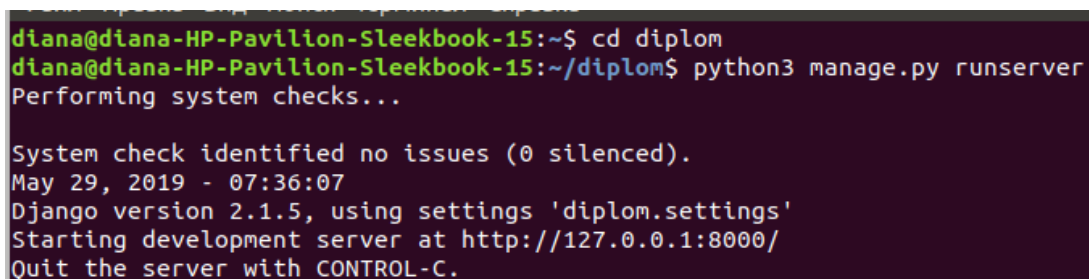
Логін та пароль адміністратора задаються на етапі створення проекту через термінал. Для цього потрібно ввести команду `python3 manage.py createsuperuser`. Далі потрібно ввести ім'я користувача, електронну адресу та надійний пароль. Після цього дані адміністратора будуть додані до бази даних.

A terminal window titled 'diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15: ~/di1/diplom'. The menu bar includes 'Файл', 'Правка', 'Вид', 'Поиск', 'Терминал', and 'Справка'. The command 'python3 manage.py createsuperuser' has been executed. The terminal prompts for a username (diana98), email address (otae98@yandex.ru), and password, followed by the confirmation 'Superuser created successfully.' and a new prompt.

```
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15: ~/di1/diplom
Файл  Правка  Вид  Поиск  Терминал  Справка
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1/diplom$ python3 manage.py createsuper
user
Username (leave blank to use 'diana'): diana98
Email address: otae98@yandex.ru
Password:
Password (again):
Superuser created successfully.
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/di1/diplom$
```

Рисунок 44 - Створення адміністратора

Запуск серверу відбувається через термінал. Для цього треба зайти до директорії з проектом та виконати команду *python3 manage.py runserver*. Якщо при розробці не виникло помилок, то результат запуску буде таким:

A terminal window showing the execution of 'python3 manage.py runserver'. It displays system checks, the Django version (2.1.5), and the starting URL (http://127.0.0.1:8000/).

```
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~$ cd diplom
diana@diana-HP-Pavilion-Sleekbook-15:~/diplom$ python3 manage.py runserver
Performing system checks...

System check identified no issues (0 silenced).
May 29, 2019 - 07:36:07
Django version 2.1.5, using settings 'diplom.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CONTROL-C.
```

Рисунок 45 — Запуск серверу

Призупинити роботу можна комбінацією клавіш **Ctrl+C**. Якщо у програмі знайдена помилка, то вона буде виведена у консолі.

3.3. Розробка сторінок

Інтерфейс сайту представлений динамічною сторінкою. Наповнення основної частини змінюється в залежності від обраного пункту меню, або

при запиті пошуку потрібної статті.

На панелі меню знаходиться поле для пошуку, категорії статей - «Хімічні елементи», «Основні поняття», «Речовини», «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Основні одиниці виміру», розділ, що містить різноманітні таблиці, розділ «Періодична система», що викликає інтерактивну таблицю Менделєєва, де при натисненні на хімічний елемент буде викликатися відповідна стаття, та «PDF-версія» - генерування документу, що містить усі статті з сайту, який буде виводитися в окреме вікно. Нижче знаходиться форма для реєстрації користувачів. Для зареєстрованих користувачів додається розділ «Обрані», а на сторінках зі статтями є кнопка «Додати до обраних», що дозволяє користувачам зберігати обрані статті на своєму аккаунті.

Основна частина <main> заповнюється шаблонами, що повертають представлення. В залежності від розділу це буде:

- результат пошуку статті — назва та текст, що визначаються полями моделі;
- список гіперпосилань на статті, що відбираються за певною категорією;
- таблиці — елементи-зображення;
- таблиця Менделєєва — представлена зображенням, яке розподілене на зони, що є посиланнями на HTML-документи. Це дозволяє швидко переходити на статтю за обраним елементом.

На сторінці містяться дві форми. Форма для пошуку статей використовує метод GET та передає до URL-адреси назву шуканої статті. Форма для авторизації користувачів використовує метод POST для безпечної передачі даних.

Висновки до розділу

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У цьому розділі розглянуто процес розробки веб-додатку на основі фреймворку Django, з використанням його основних можливостей, розглянутих у розділі 2. Тут представлений детальний опис структури розробленого ресурсу, послідовність створення серверної частини та інтерфейсу, запуску системи.

У результаті роботи отримано веб-додаток, що містить увесь необхідний функціонал, визначений на етапі створення технічного завдання. Може використовуватися у середніх та вищих навчальних закладах для швидкого отримання довідкового матеріалу.

4. ТЕСТУВАННЯ РЕСУРСУ

Цей розділ присвячений опису результату роботи розробленого веб-додатку.

Після запуску сервера переходимо за адресою <http://127.0.0.1:8000/handbook/> та бачимо головну сторінку. Використовуючи пункти меню можна ознайомитися с основними функціями ресурсу.

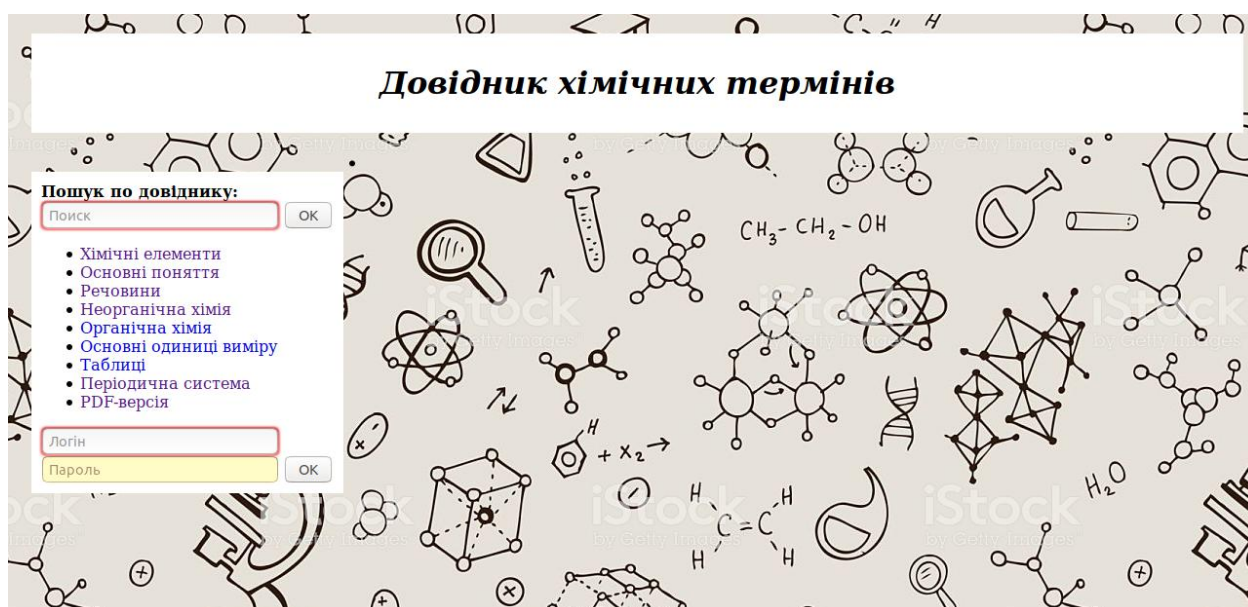
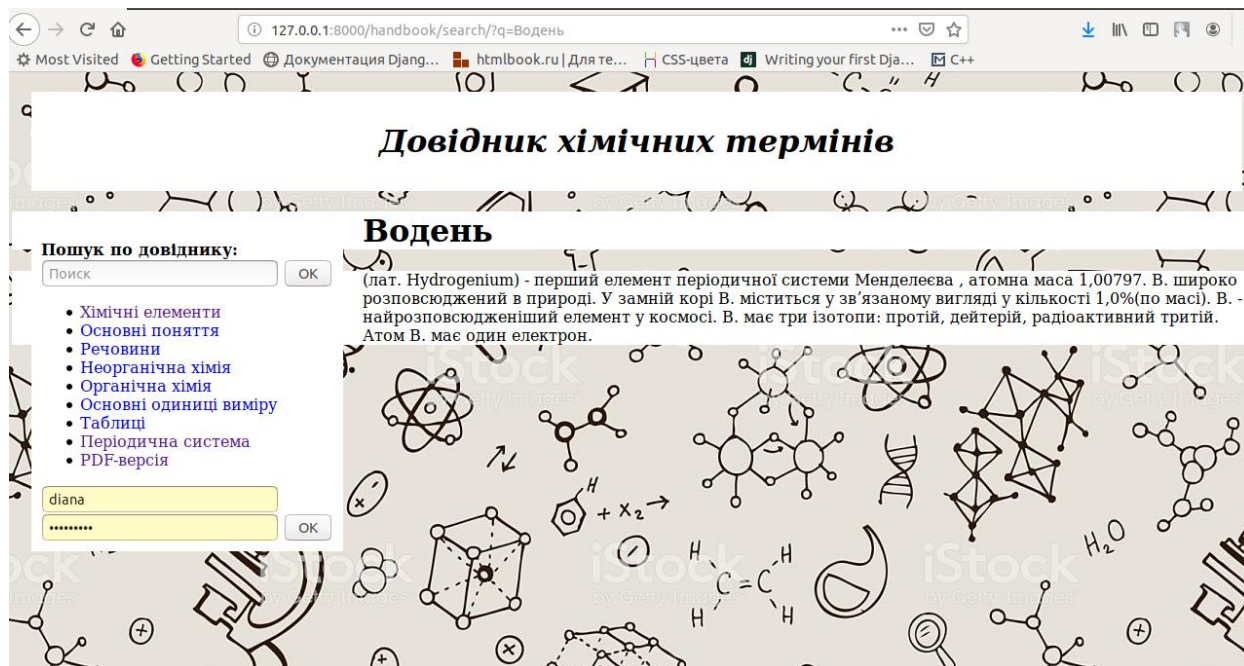


Рисунок 46 - Головна сторінка

Використовуючи рядок «Пошук по довіднику» задаємо назву шуканої статті та виконується пошук.

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Наприклад, задамо ключове слово пошуку «Водень». У разі успішного пошуку отримає наступну сторінку:

Рисунок 47 - Результат успішного пошуку

Рисунок 47 - Результат успішного пошуку

Якщо стаття за заданим ключем не знайдена у базі даних, представлення що відповідає за пошук поверне виключення Http404, а у відповідь отримаємо сторінку з повідомленням про те, що нічого не знайдено.

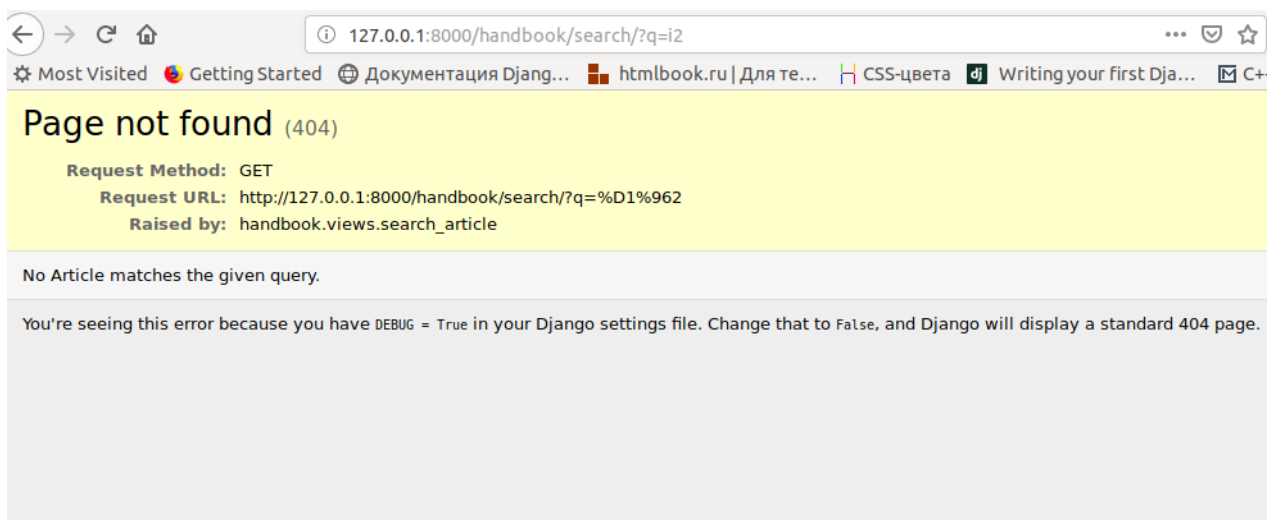


Рисунок 48 - Повідомлення про те, що нічого не знайдено

При переході у пункт меню «Хімічні елементи», отримаємо список 44
посилань на статті відповідної категорії впорядкованих у алфавітному
порядку.

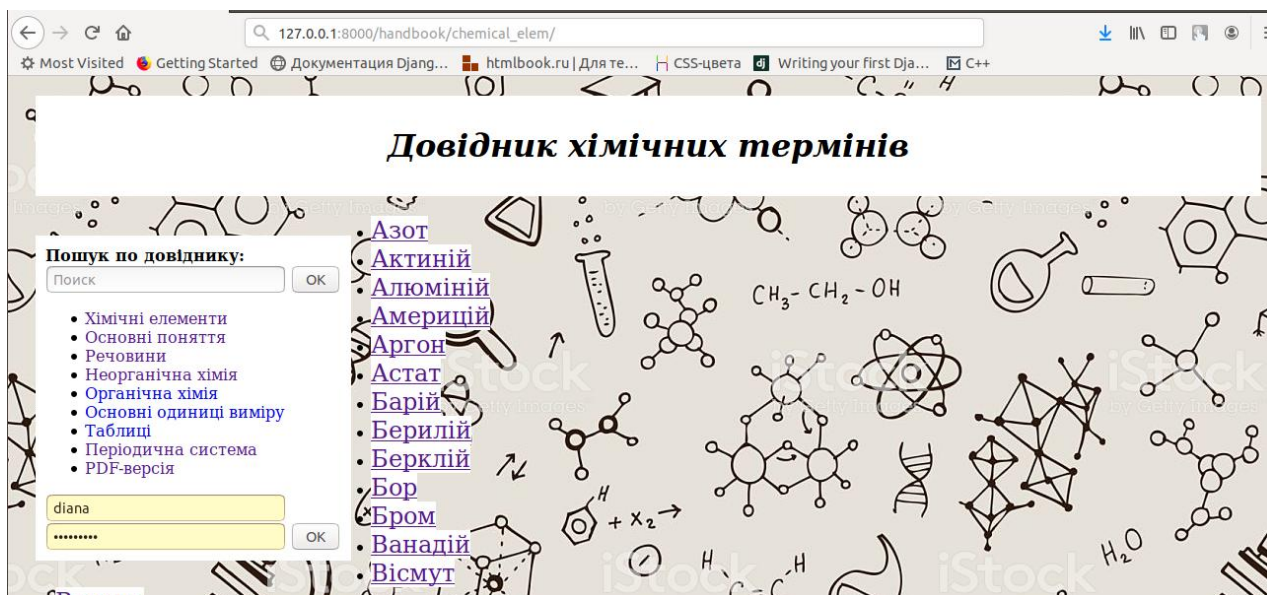


Рисунок 49 - Пункт меню «Хімічні елементи»

Аналогічна ситуація з пунктами меню «Основні поняття»,
«Речовини», «Органічна хімія», «Неорганічна хімія», «Основні одиниці
виміру».

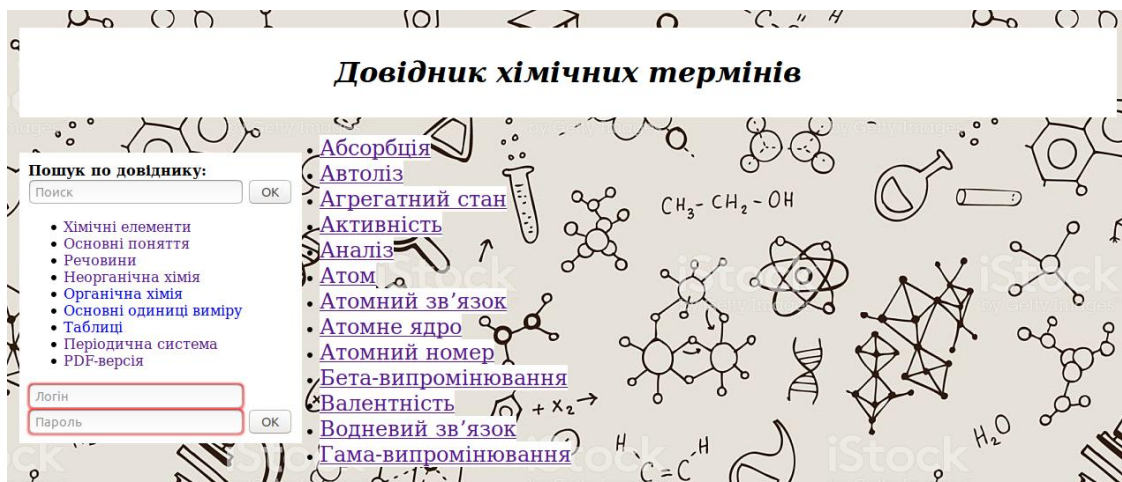
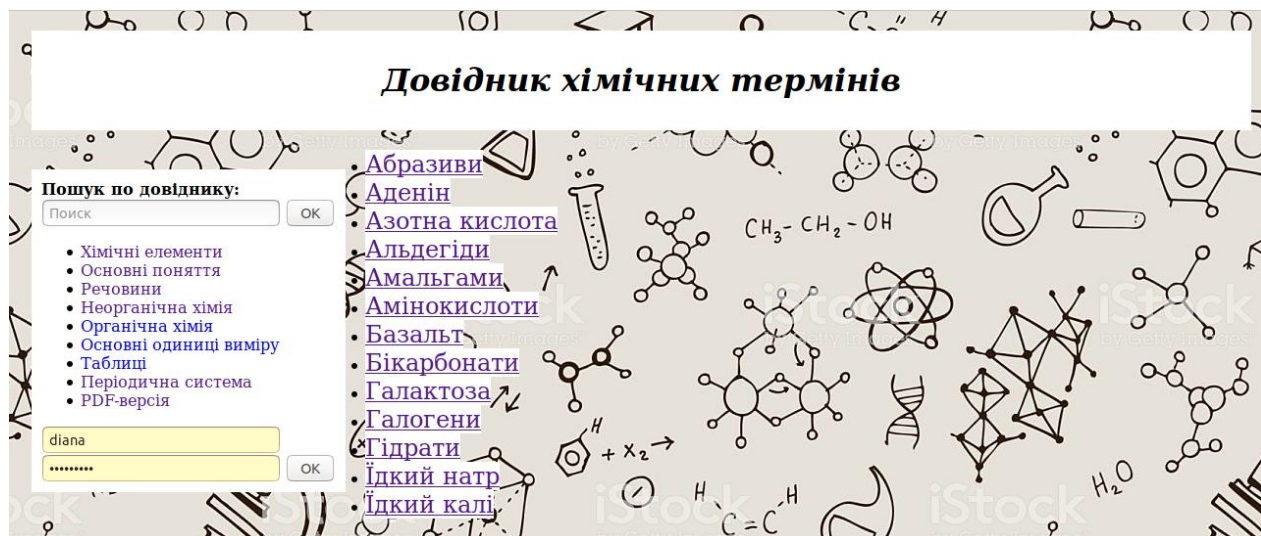


Рисунок 50 - Розділ «Основні поняття»

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



45

Рисунок 51 - Розділ «Речовини»

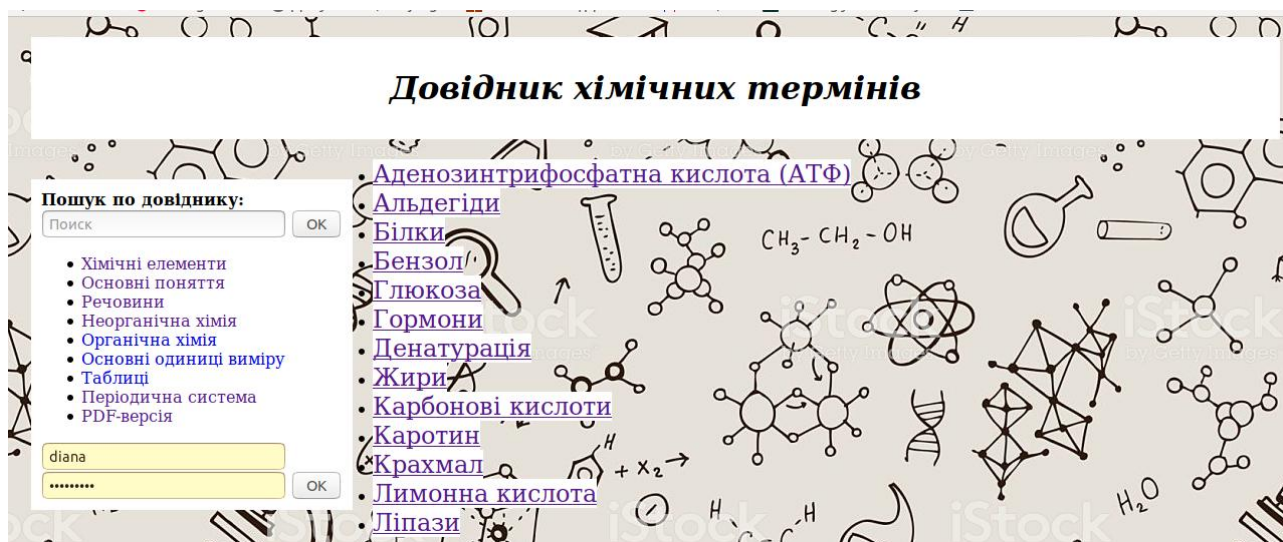
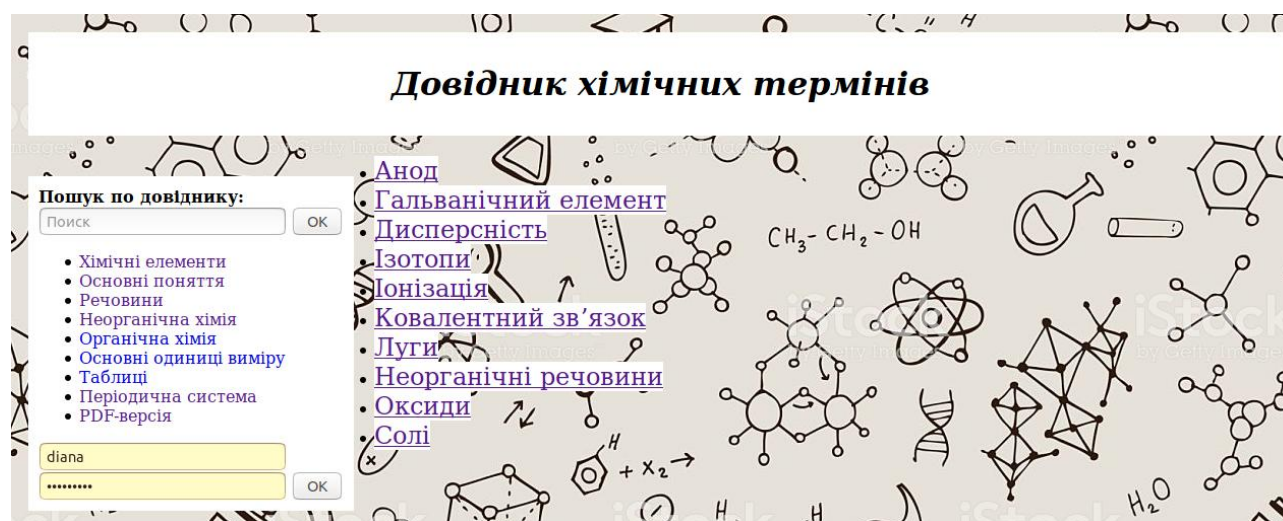


Рисунок 52 - Розділ «Органічна хімія»



Арк.

ІАЛЦ.045440.004 ПЗ

46

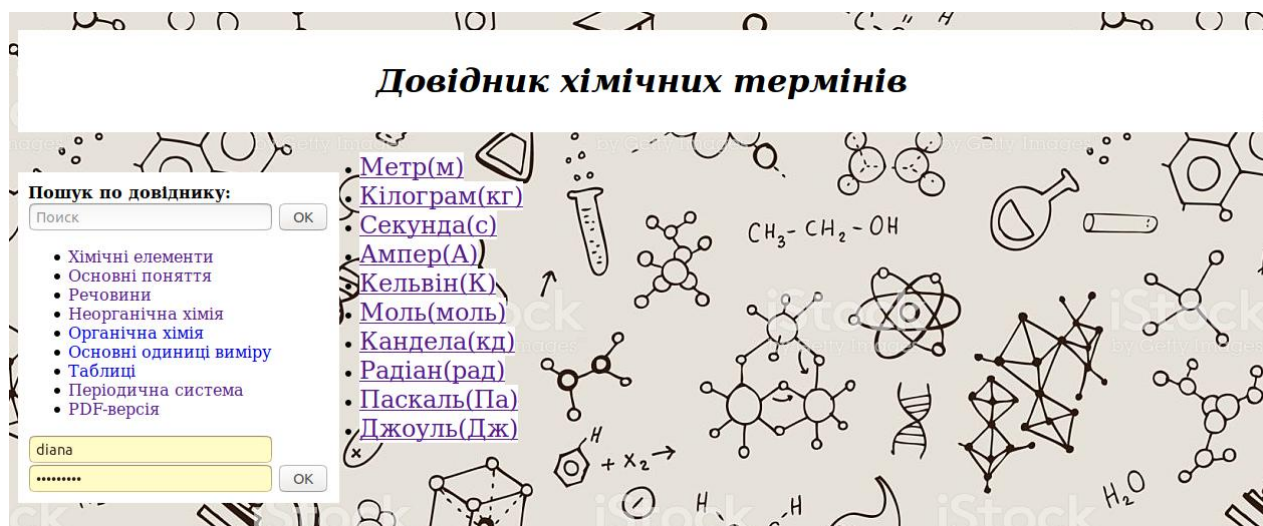


Рисунок 53 - Розділ «Неорганічна хімія» Рисунок 54 - Розділ «Основні одиниці виміру»

Рисунок 54 - Розділ «Основні одиниці виміру»

При переході у «Таблиці» повернеться сторінка з хімічними таблицями.

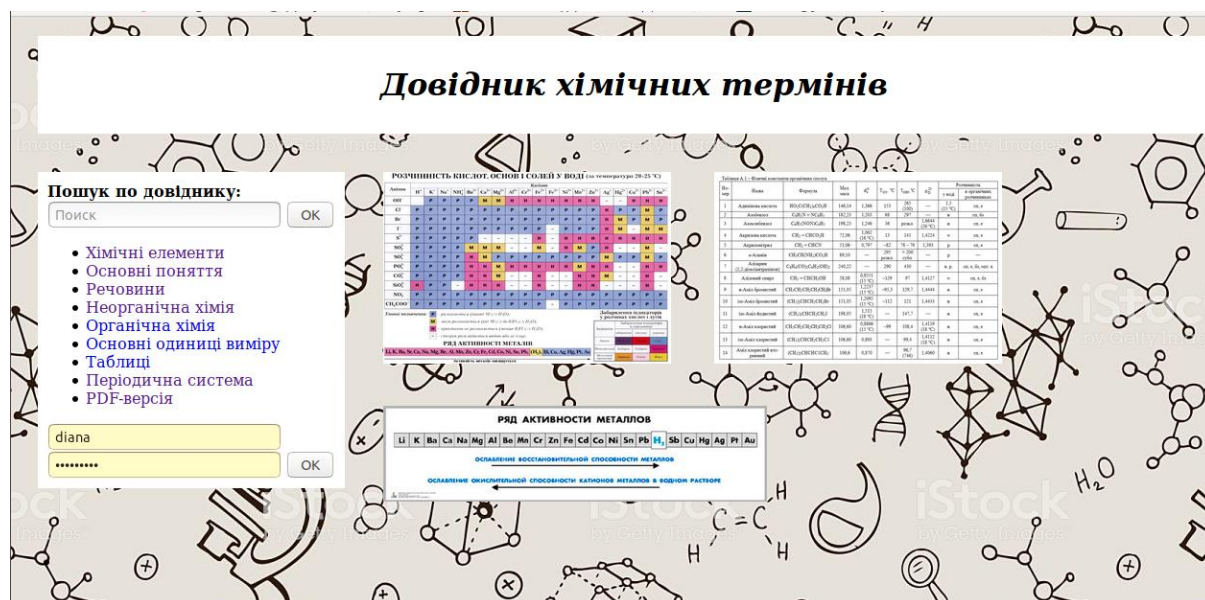


Рисунок 55 — Таблиці

Довідник хімічних термінів

Пошук по довіднику:

- Хімічні елементи
- Основні поняття
- Речовини
- Неорганічна хімія
- Органічна хімія
- Основні одиниці виміру
- Таблиці
- Періодична система
- PDF-версія

РОЗЧИННІСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВ І СОЛЕЙ У ВОДІ (за температури 20-25 °C)

Аніони	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	M	M	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H
Cl ⁻		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	P	M	P
Br ⁻		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	P	M	P
I ⁻		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	-	M	M
S ²⁻		P	P	P	P	-	-	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H
SO ₃ ²⁻		P	P	P	P	M	M	-	-	M	-	H	M	P	H	-	-	M	-
SO ₄ ²⁻		P	P	P	P	H	M	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	M	P
PO ₄ ³⁻		P	P	P	P	H	H	M	H	H	H	M	H	M	H	-	-	H	H
CO ₃ ²⁻		P	P	P	P	H	H	M	-	-	H	-	-	H	M	-	-	H	-
SiO ₃ ²⁻		H	P	P	-	H	H	H	-	H	-	-	H	H	-	-	-	H	-
NO ₃ ⁻		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
CH ₃ COO ⁻		P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	P

Умовні позначення: **P** - розчиняється (вище 10 г/л H₂O); **M** - мало розчиняється (від 10 г/л до 0,01 г/л H₂O); **H** - практично не розчиняється (менше 0,01 г/л H₂O); **-** - сполука розкладається водою або не існує.

РЯД АКТИВНОСТІ МЕТАЛІВ

Забарвлення індикаторів у розчинах кислот і лугів

Індикатор	Забарвлення індикатора в середовищі
Лакмус	нейтральний кислий лужний

Лакмус Синий Червоний Синий

При наведенні курсором на зображення, воно збільшується, що дозволяє роздивитись його більш детально. Рисунок 56 - Збільшення зображення

Рисунок 56 - Збільшення зображення

Розділ «Періодична система» викликає таблицю Менделєєва.

Довідник хімічних термінів

Пошук по довіднику:

- Хімічні елементи
- Основні поняття
- Речовини
- Неорганічна хімія
- Органічна хімія
- Основні одиниці виміру
- Таблиці
- Періодична система
- PDF-версія

Periodic Table of the Elements

7.0.0.1:8000/handbook/search/?q=Водень

Рисунок 57 - Розділ «Періодична система»

При наведенні курсором на елемент відображається спливаюча

підказка з назвою, а при натисканні викликається відповідна стаття.



Для реєстрації користувача необхідно заповнити форму «Логін» та «Пароль», натиснути «ОК», у разі успішної авторизації зверху з'явиться напис «Ласкаво простимо», а в основній частині буде список обраних статей.

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

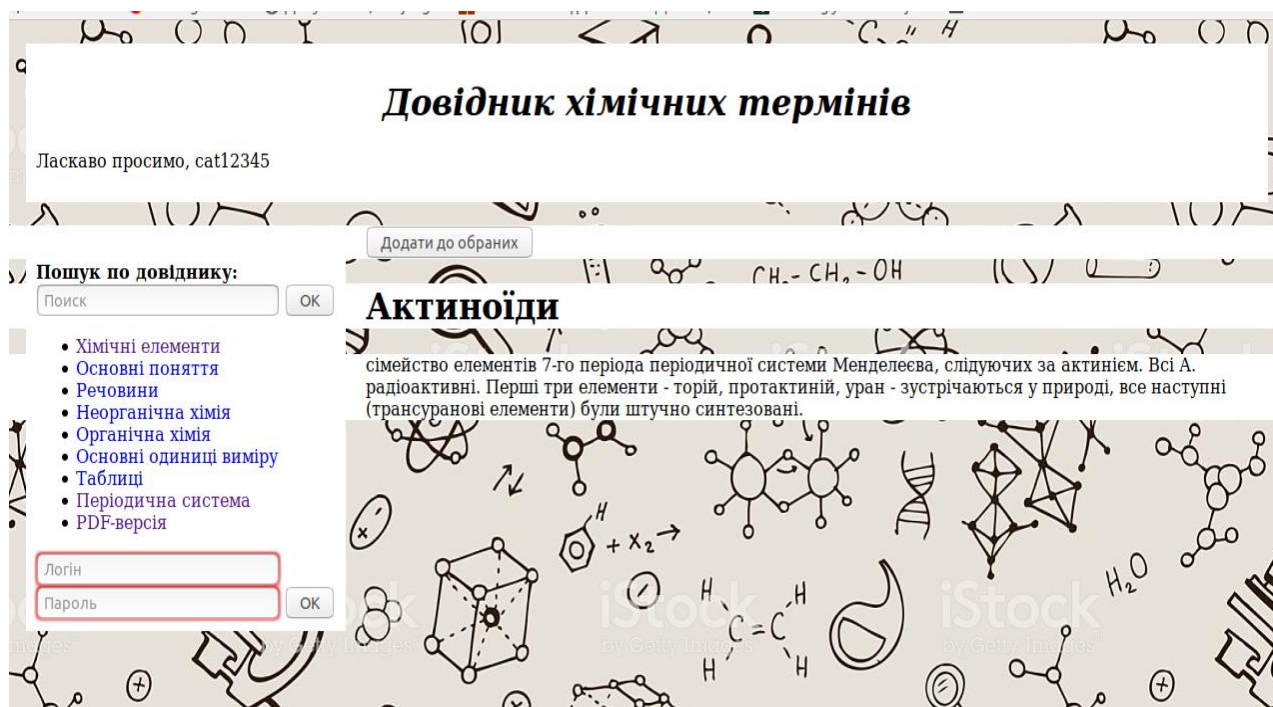


Рисунок 59 - Сторінка користувача Для авторизованого користувача стає доступною кнопка «Додати до обраних».

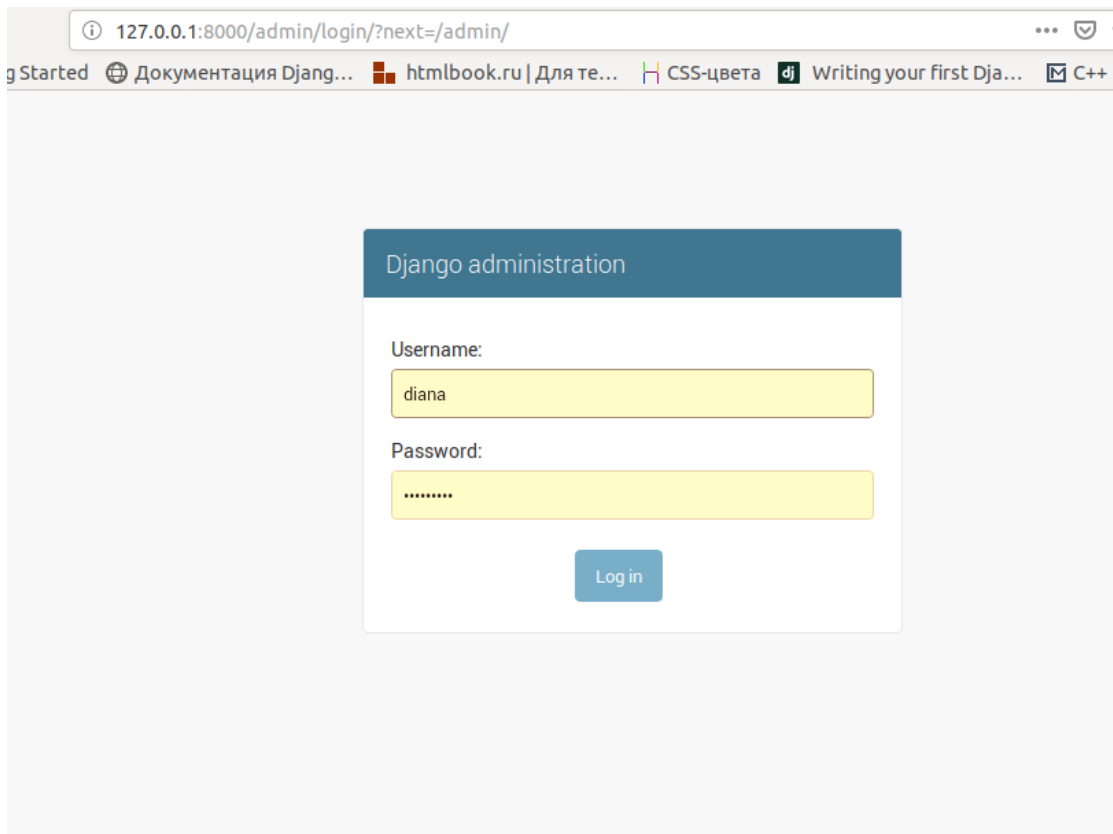
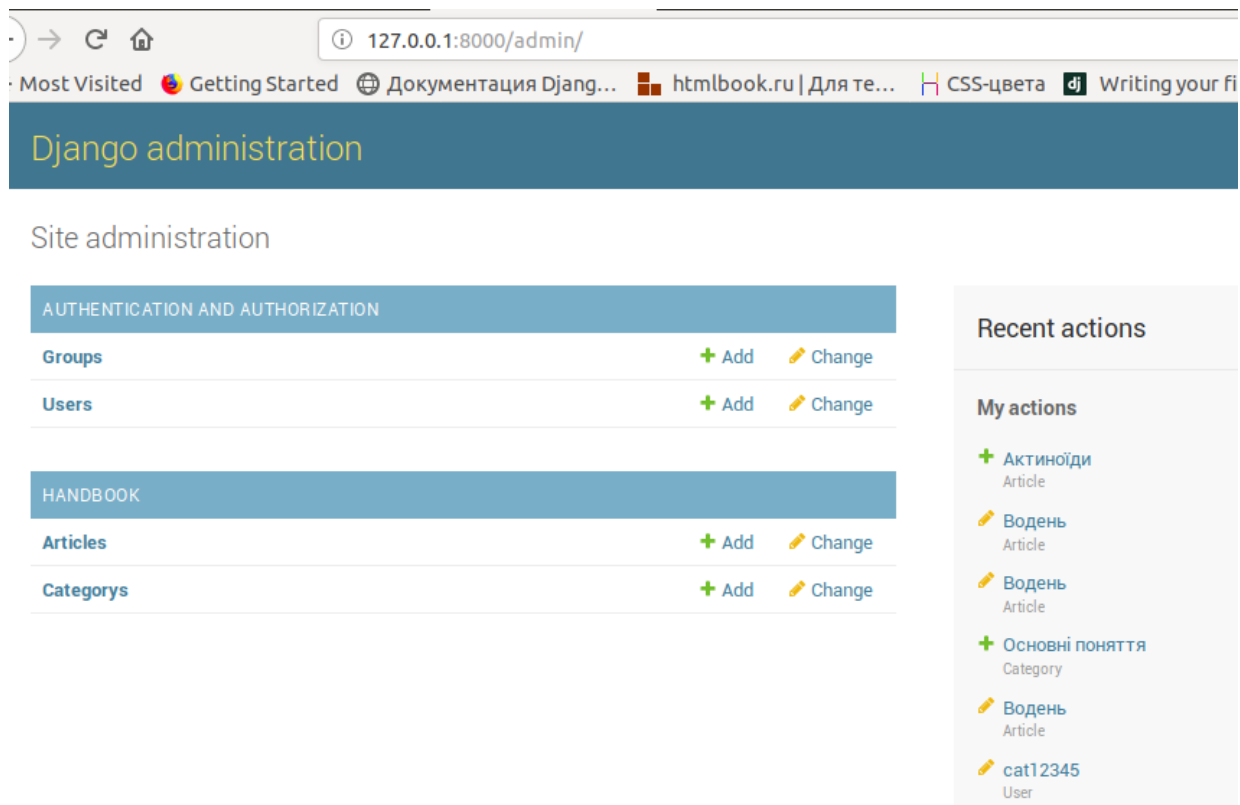


Рисунок 60 - Авторизація адміністратора

Далі розглянемо інтерфейс адміністратора. Для цього потрібно набрати в адресному рядку `admin/`, після чого з'явиться форма авторизації, де необхідно задати логін та пароль адміністратора.

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Після успішного проходження авторизації відкривається сторінка адміністратора. Тут можемо бачити розділ керування користувачами, та розділ управління базою даних проекту. Також відображуються останні дії в аккаунті адмістратора. Зверху є дії зміни паролю, виходу з аккаунту та переходу на головну сторінку сайту.

Рисунок 61 - Сторінка адміністратора

Add article

Title:

Category:

Хімічні елементи
Основні поняття
Органічна хімія
Неорганічна хімія
Основні одиниці виміру
Речовини

+

Hold down "Control", or "Command" on a Mac, to select more than one.

Article text:

органічні кислоти, що містять одну чи декілька аміногруп. А. широко розповсюджені в природі, входять до складу білків.

Рисунок 62 - Додавання статті

51

Add category

Name:

Save and add another

Save and continue editing

SAVE

Рисунок 63 - Додавання категорії

Add user

First, enter a username and password. Then, you'll be able to edit more user options.

Username:

Required. 150 characters or fewer. Letters, digits and @/./+/-/_ only.

Password:

Your password can't be too similar to your other personal information.

Your password must contain at least 8 characters.

Your password can't be a commonly used password.

Your password can't be entirely numeric.

Password confirmation:

Enter the same password as before, for verification.

[Save and add another](#)[Save and continue editing](#)[SAVE](#)

Рисунок 64 - Додавання користувачів

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

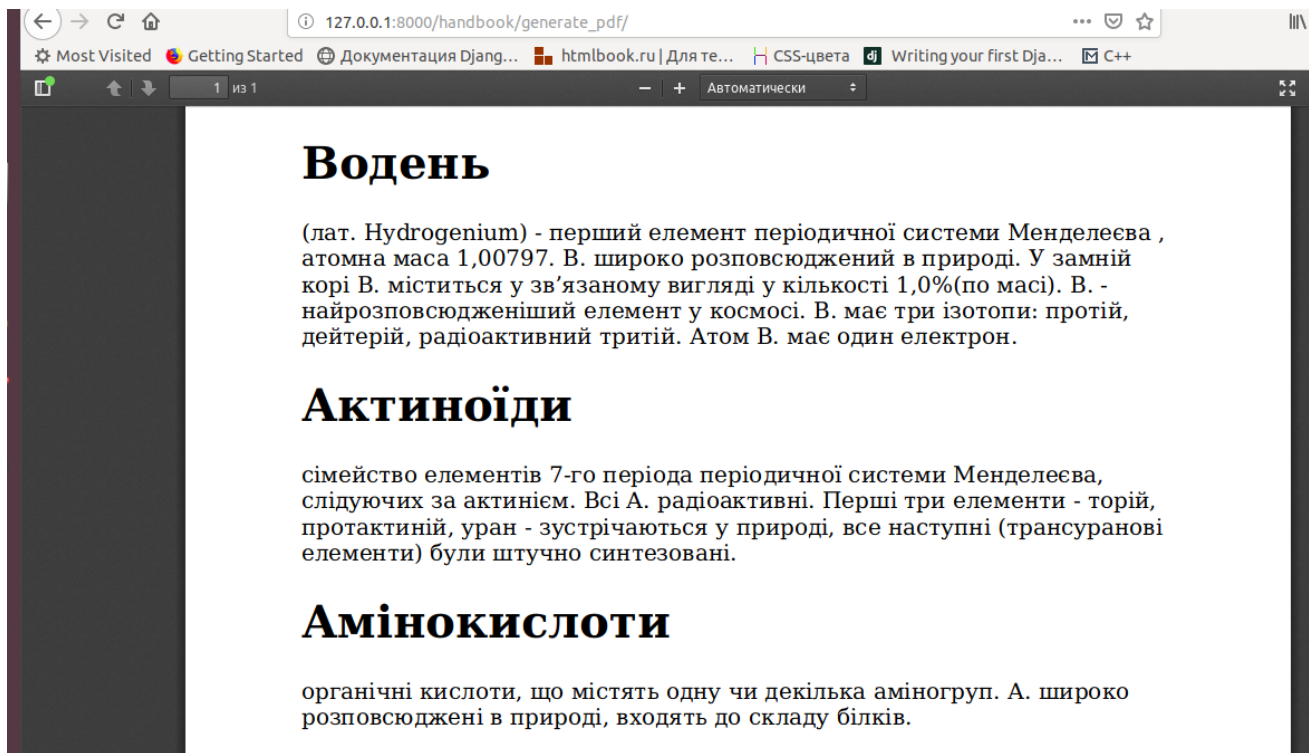


Рисунок 65 — Генерація документу

Висновки до розділу

У даному розділі були представлені функції та можливості розробленого веб-додатку. Вони задовольняють умовам технічного завдання, хоча залишається можливість вдосконалювати даний ресурс та розширювати його можливості.

Загалом поставлена задача була виконана та результати тестових випробувань це підтверджують. У процесі розробки був створений веб-додаток, що містить довідник хімічної термінології.

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

З розвитком інформаційних технологій у людства все більше виникає потреба у швидкому доступі до впорядкованої інформації за певною галуззю. Обрана тема актуальна тим, що в україномовному сегменті мережі Інтернет недостатньо розвинених ресурсів для пошуку довідкової інформації з хімії. Тому створення веб-додатку пошуку інформації з хімії є актуальним і необхідним., з заданням основних вимог до можливостей розробки у технічному завданні.

Для розробки серверної частини використовувався фреймворк Django, оскільки його архітектурні та функціональні можливості задовольняють розробку даного ресурсу. Для створення інтерфесу сторінки використані мови HTML та CSS.

В ході роботи створена структура сайту та, враховуючи задані умови з використанням основних можливостей фреймворку Django та додаткової бібліотеки для створення PDF-документу, розроблено веб-додаток, що представляє собою електронну версію довідника з хімії.

Тестування показало, що даний програмний продукт відповідає заданим у технічному завданні вимогам та зручний у використанні. Звичайно, надалі функціонал додатку можна розширювати .

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Довідник. Матеріал з Вікіпедії [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Довідник>. - Дата доступу: 20.04.2019.
2. Білятинська, І.М. Використання електронних енциклопедій, словників, довідників під час навчального процесу [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://informatika-ikt.at.ua/stud_conf2012/5/Bilyatinska.pdf. - Дата доступу: 10.04.2019.
3. Онлайн-енциклопедія. Матеріал з Вікіпедії. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>. - Дата доступу: 15.04.2019.
4. Химическая энциклопедия [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_chemistry. - Дата доступу: 25.04.2019.
5. IUPAC Gold Book [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://goldbook.iupac.org>. - Дата доступу: 15.04.2019.
6. Велика українська енциклопедія [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://vue.gov.ua>. - Дата доступу: 18.04.2019.
7. Справочник химика 21 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://chem21.info>. - Дата доступу: 17.04.2019.
8. MVC. Матеріал з Вікіпедії [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Модель-вид-контролер>. - Дата доступу: 20.04.2019.
9. Django. Матеріал з Вікіпедії [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Django>. - Дата доступу: 20.04.2019.
10. Документація Django 1.7 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://djbook.ru/rel1.7>. - Дата доступу: 20.04.2019.
- 11.
12. Биссекс, П. Django. Разработка веб-приложений на Python [Текст] / П. Биссекс, Дж. Форсье: пер. з англ. - М.: Символ-Плюс, 2014. - 540

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

с.Петлюшкин А.В., HTML в Web-дизайне. – СПб.: БВХ-Петербург, 2004. – 400 с.: ил.

- 13.Бусев А.И., Ефимов И.П. Определения, понятия, термины в химии [Текст] / Пособие для учащихся. —3-е изд., перераб. —М.: Просвещение, 1981. — 192 с.
- 14.Дронов, В. Django 2.1. Практика создания веб-сайтов на Python [Текст] — СПб.: БВХ-Петербург, 2019. - 672 с.
- 15.Vincent, W. Django for Beginners: Build websites with Python and Django [Text]. - Boston : Amazon, 2018. - 344 p.
- 16.Pinkham, A. Django Unleashed [Text] / 1st Edition. - Texas: Sams Publishing, 2015. - 835 p.
- 17.Hourieh, A. Django 1.0 Website Development [Text]. - Birmingham: Packt Publishing, 2009. - 272 p.
- 18.Greenfeld, D. Two Scoops of Django 1.11: Best Practices for the Django Web Framework [Text]. - CA: Two Scoops Press, 2017. - 556 p.
19.
Хоган Б., HTML5 и CSS3. Веб-разработка по стандартам нового поколения [Текст]. - СПб.: Издательский дом "Питер", 9 нояб. 2011 г. - 272 с

					ІАЛЦ.045440.004 ПЗ	Арк.
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		